

Татьяна Николаевна Литвинова, доктор педагогических наук,
кандидат медицинских наук

ГРАФ-СХЕМЫ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Один из принципов построения нами курса химии для студентов медицинского вуза — это принцип укрупнения и минимизации содержания. Для решения проблемы понимания фундаментальных вопросов химии мы выделяем следующие основные аспекты: понимание текста; понимание химической символики; понимание сложных теоретических концептов (теоретической системы понятий, важнейшей системы знаний химии), понимание теорий и законов.

При изучении химии большое значение имеет кодирование учебной информации с помощью удобных условных знаков: химической символики, формул, уравнений, схем строения атома, схем механизмов образования химической связи, механизмов реакций и др. Например: G — энергия Гиббса, H — энтальпия, S — энтропия, за обозначением которых скрывается большой смысл и объём информации. Укрупнение закодированной информации позволяет компактно представлять более сложные символические конструкции, отражающие химические законо-

мерности (ряд стандартных потенциалов, таблицы констант растворимости, диссоциации). Их усвоение и особенно раскрытие заложенного в них смысла представляют достаточно сложную для первокурсника задачу. Для её решения для нас наиболее значим семиотический подход, введённый Н.Е. Кузнецовой в методику обучения химии¹. Главное назначение символических, символично-графических и других форм выражения химических понятий и законов заключается в обеспечении удобного оперирования им с помощью условных знаков.

Различные символические формы (знаки, формулы, уравнения и т.п.) замещают собой понятия, закономерности и всегда тесно связаны с той теорией, в недрах которой они возникли и которую они обслуживают. Таким образом, подходу с перечисленных выше позиций к изучению символики, можно добиться её понимания и сознательного использования, поскольку главное на-

¹ Методика преподавания химии: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по хим. и биол. спец. / Под ред. Н.Е. Кузнецовой. М.: Просвещение, 1984. 415 с.

значение условных обозначений — быть инструментом мыслительной понятийно-теоретической деятельности. С её помощью раскрывается самое главное и существенное в отражаемых ею объектах — понятиях химии. Она облегчает обобщение, систематизацию (классификацию) элементов, химических реакций, качественное и количественное описание их параметров. Широко используется в изучении химии символическое моделирование. Примером таких моделей могут служить: схемы для расчёта теплового эффекта реакций; уравнения реакций; схемы процессов, отражающих законы, закономерности их протекания и т.п. Например, запись $T = const$, $\Delta T = 0$ означает изотермический процесс, а запись

$$\Delta H_{p-ции}^0 = \left(\sum n_i \Delta H_{i,обр.}^0 \right)_{прод.} - \left(\sum n_i \Delta H_{i,обр.}^0 \right)_{исх.}$$

означает следствие из закона Гесса, схему расчёта теплового расчёта реакции при стандартных условиях.

Удобное средство — символично-графические граф-схемы. Пример приведён нами на рис. 1.

Подобные символические модели, особенно отражающие в качественном и количественном плане какие-либо химические закономерности (лиотропный ряд ионов, ПСЭ и др.), несут в себе огромный эвристический потенциал. Понимая их смысл и значение, зная правила их использования, студенты могут самостоятельно прогнозировать и моделировать конкретные химические, биохимические, физико-химические процессы, изучаемые в курсе общей химии. Символические записи, включённые в со-

став химических текстов, улучшают их понимание, ибо: 1) являются связующим мостиком между абзацами текста; 2) выделяют суть прочитанного; 3) обобщённо, обзорно и кратко отражают словесное высказывание, делают его наглядным, образным, а потому более понятным.

При построении курса химии на основе интегративно-модульного подхода мы применили глобальное и локальное структурирование учебного материала. Каждый модуль состоит из модульных единиц и модульных элементов. В структуре каждого модуля мы выделили инвариантную и вариативную части.

Используя символическое моделирование, мы предложили модель инварианта каждого модуля. В качестве примера приведём модель структуры инвариантной части системы знаний модуля «Основы химической термодинамики, химической кинетики и химического равновесия» в виде граф-схемы (рис. 2).

В этом модуле главный системообразующий фактор — это блок знаний о химической реакции. Объяснительную функцию несут термодинамические и кинетические теории и законы, раскрывающие суть процессов и объединяющие фундаментальные понятия. Наибольшую системообразующую и функциональную нагрузку несут общие понятия: скорость химической реакции, реакционная способность, термодинамические и кинетические законы и закономерности. Этот модуль имеет большое теоретическое значение в изучении курса общей химии. Он основополагающий для медицинского образования, так как главный акцент делается на биохимические процессы, про-

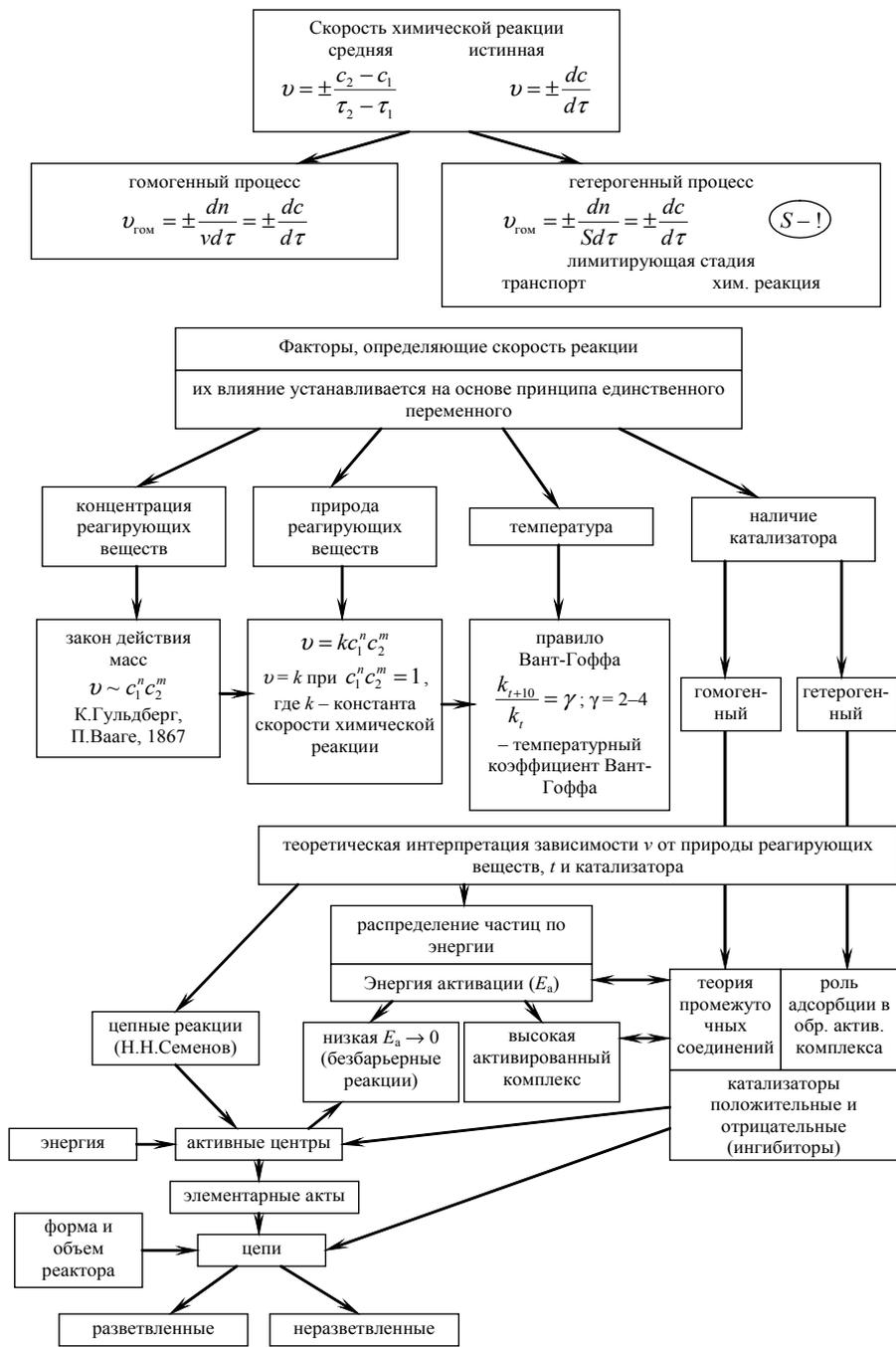


Рис. 1. Граф-схема «Химическая кинетика»

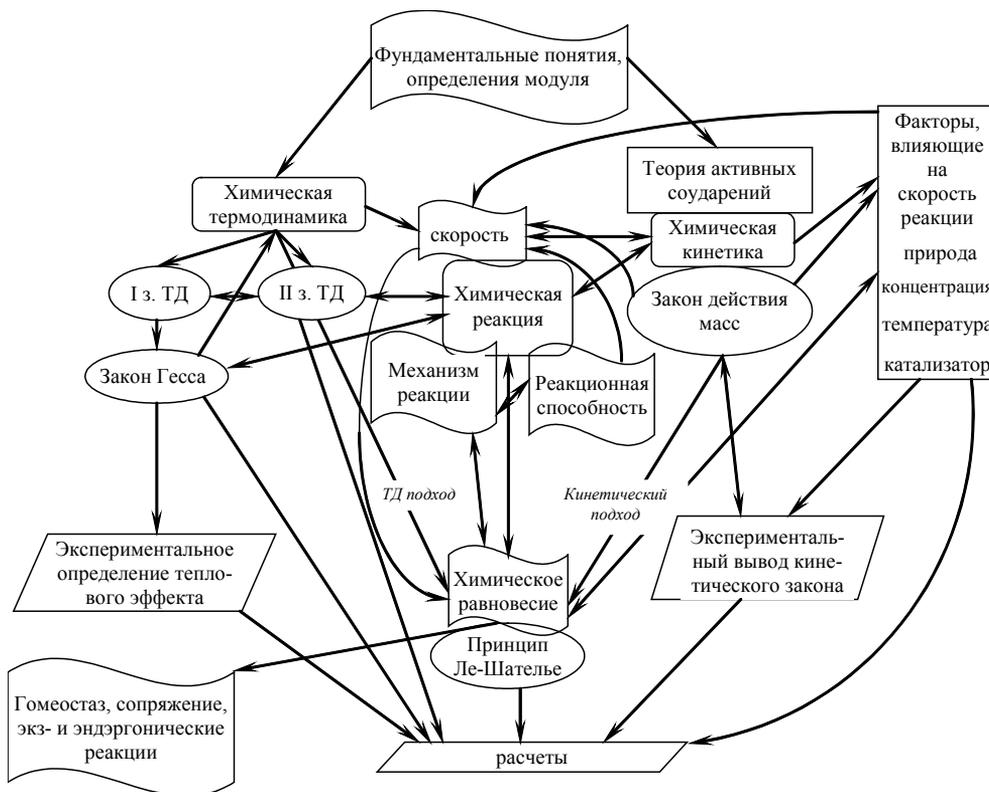


Рис. 2. Граф-схема «Основы химической термодинамики, химической кинетики и химического равновесия»

текающие в живом организме, термодинамические и кинетические факторы, способствующие поддержанию гомеостаза, то есть стационарного, а не равновесного состояния, объяснение которым дают термодинамические и кинетические законы. Для сознательного усвоения курса химии мы считаем необходимым сформировать у студентов-медиков системное представление об этом курсе, его основных понятиях с самого начала изучения.

Современный курс химии в соответствии с ФГОС-3 ВПО включает два больших раздела: общую химию и биоорганическую химию. Безусловно, общая химия — фундамент для дальнейшего химического образования студентов.

Используя технику графического сгущения, разработанную А.А. Остапенко, мы представили основные понятия общей химии в их взаимосвязи в виде граф-схемы (рис. 3).



Рис. 3. Граф-схема «Общая химия»

Таким образом, студенты, приступая к изучению общей химии, имеют «панораму» курса в краткой, но ёмкой форме.

Опыт использования крупномодульной графической наглядности показывает, что уровень системности и полноты знаний студентов повышается.