

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 378.372.854

*Е.В. Шлякова*

*Омский автобронетанковый инженерный институт, Омск*

### ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФОВ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В ВОЕННОМ ВУЗЕ

**Аннотация.** Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью образовательного процесса в условиях реализации компетентностного подхода в высшей военной школе. Повышению эффективности работы обучающихся во внеаудиторное время способствует структурирование учебного материала в виде графов. В статье описаны методические подходы к построению графов логической структуры учебного материала по химии для применения в военном вузе, приведен авторский вариант графа по теме «Химическая кинетика и равновесие».

**Ключевые слова:** обучение химии, военный вуз.

*E.V. Shlyakova*

*Omsk tank-automotive engineering Institute, Omsk*

### APPLICATION OF GRAPH OF LOGICAL STRUCTURE OF EDUCATIONAL MATERIAL IN INDEPENDENT WORK OF STUDENTS WHILE STUDYING CHEMISTRY IN MILITARY COLLEGE

**Abstract.** Independent work of students is an integral part of the educational process in the implementation of the competence approach in higher military school. Improving the efficiency of students in extracurricular time contributes to the structuring of educational material in the form of graphs. The article describes the methodological approaches to the construction of graphs of the logical structure of educational material in Chemistry for the use in military high school; the author's version of the graph on «Chemical kinetics and equilibrium» is presented.

**Keywords:** Chemistry training, military university.

#### Введение

Химия входит в состав дисциплин, составляющих основу фундаментальной профессиональной подготовки будущих военных специалистов. Изучение дисциплины в российских военных вузах

осуществляется на первом курсе и нацелено на формирование системы знаний, умений и навыков, необходимых для освоения общепрофессиональных и военно-профессиональных дисциплин в рамках развития предметных и метапредметных компетенций обучающихся. В силу специфики образовательного процесса высшего военного учебного заведения самостоятельная внеаудиторная учебная деятельность обучающихся приобретает особо важное значение.

#### 1 Графы логической структуры учебного материала по дисциплине «Химия»

Формированию стабильной системы знаний по химии способствует методически правильно построенная система самостоятельной работы обучающихся с использованием специально разработанных методических и контрольно-измерительных материалов. Это учебные и учебно-методические пособия, содержащие учебный материал по фундаментальным вопросам химии в свете военно-прикладной направленности курса химии военного вуза в целом. Неотъемлемой частью учебно-методического комплекса по дисциплине «Химия» является рабочая тетрадь, которая выполняет функцию инструмента, стимулирующего активную самостоятельную работу курсантов во внеаудиторное время.

По каждой теме лекционного курса разрабатывается учебный элемент для самостоятельной работы. Учебный элемент – единица содержания предметного изучения. Учебный элемент рассматривается как единица понимания и усвоения отдельных составляющих учебной дисциплины [1]. Это логически независимая часть по объему и логике, соответствующая единичному компоненту контента: концепция, понятие, теория, закон, явление, объект, метод и т.д. Содержание учебного элемента рабочей тетради согласно технологии когнитивного обучения направлено на воспроизведение знаний и интеллектуальных навыков: восприятие и понимание информации, управление знаниями, анализ и синтез данных, применение умений и навыков, выбор рациональных способов решения задач, оценивание результатов. Таким образом, основная цель учебного элемента рабочей тетради заключается в формировании предметных и метапредметных компетенций.

Учебные элементы по теме занятия в рабочей тетради структурированы и представлены в виде графов логической структуры.

Граф логической структуры темы представляет собой обобщенную схему ключевых понятий учебного материала и их взаимосвязей, реализующих цели ее изучения [3].

При выстраивании графа отбираются из дидактических единиц темы только те, на которые необходимо полагаться при выполнении деятельности, определенной целями изучения темы. Строится граф из двух точек – сверху тема дисциплины, а внизу ставится деятельность – цель изучения дисциплины. В процессе составления

графа эти два раздела сходятся в определенной точке [2].

Вариантов представления содержания обучения в виде графа логической структуры может быть несколько, граф отражает авторское видение темы дисциплины. В педагогической литературе чаще встречается термин «граф логической структуры темы» в качестве модели учебного контента, представленного в виде графа – совокупности точек на плоскости, отображающих учебные элементы данной темы, и линий, их соединяющих, являющихся дидактическими связями [2]. Граф логической структуры темы представляет собой ее обобщенное изображение; конкретизируя общие положения графа, можно легко составить его по различным темам учебной дисциплины (рисунок 1).



Рисунок 1 – Структура графа логической структуры темы

Структура отдельной темы дисциплины включает следующие компоненты:

- цели изучения темы, сформулированные в виде умений и знаний, которые необходимо реализовать в ходе изучения темы;
- содержание темы с указанием понятий, классификаций, закономерностей, принципов и других общих сведений, подлежащих обязательному усвоению;
- краткие аннотации и методические рекомендации по освоению учебного материала и выполнению заданий;
- список литературы (основной и дополнительный);
- обучающие и контролирующие задания.

## 2 Граф логической структуры к занятию «Химическая кинетика и равновесие»

Рассмотрим в качестве примера фрагмент рабочей тетради с графом логической структуры учебного материала для самостоятельной работы курсантов по теме «Химическая кинетика и равновесие».

### 1 Содержание темы

Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Энергия активации. Катализ. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

### 2 Актуальность темы

Химическая кинетика изучает скорость химических реакций и зависимость ее от различных

факторов, химическое равновесие и условия его смещения, материал темы является базой для изучения процессов, протекающих в энергетических установках транспортных средств специального назначения, позволяет объяснять закономерности процессов сгорания топлив в двигателях.

3 Цели: изучение основных понятий химической кинетики, влияния различных факторов на скорость химических реакций, механизма действия катализаторов, сущности химического равновесия, условий его смещения в соответствии с принципом Ле Шателье.

### 4 Содержание обучения:

Курсантам необходимо самостоятельно заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Основные термины и определения

Термин	Определение
Скорость химической реакции	Изменение концентраций реагирующих веществ в единицу времени
Закон действия масс	При постоянной температуре скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ в степени их стехиометрических коэффициентов
Правило Вант-Гоффа	При повышении на каждые 10°C скорость большинства реакций возрастает в 2-4 раза
Катализатор	Вещество, которое изменяет скорость реакции
Необратимая реакция	Реакция, протекающая в одном направлении и заканчивающаяся полным переходом исходных веществ в конечные
Обратимая реакция	Реакция, протекающая одновременно в прямом и обратном направлениях
Химическое равновесие	Состояние системы, при котором скорости прямой и обратной реакций равны
Принцип Ле Шателье	Если на систему, находящуюся в равновесии, оказывается внешнее воздействие, то равновесие смещается в сторону той реакции, которая ослабляет это воздействие

На рисунке 2 показан фрагмент графа логической структуры, опираясь на который обучающиеся самостоятельно прорабатывают учебный материал темы «Химическая кинетика и равновесие».

Примеры контролирующих заданий (в рабочей тетради 20 заданий в тестовой форме):

- 1 Скоростью химических реакций называется:
  - 1) изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени;
  - 2) изменение объема реагирующих веществ в единицу времени;
  - 3) изменение массы реагирующих веществ в

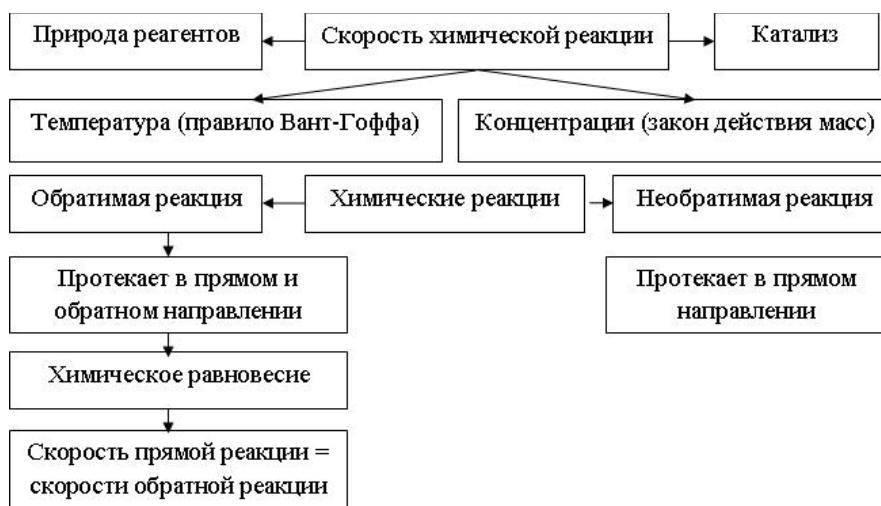


Рисунок 2 – Фрагмент графа по теме «Химическая кинетика и равновесие»

единицу времени;

4) выделение тепловой энергии.

2 Химические реакции в однофазных системах называются:

- 1) гомогенными;
- 2) гетерогенными;
- 3) необратимыми;
- 4) обратимыми.

3 Зависимость скорости реакции от концентрации выражается:

- 1) принципом Ле-Шателье;
- 2) законом действия масс;
- 3) правилом Вант-Гоффа;
- 4) принципом Паули.

4 На смещение химического равновесия влияют:

- 1) присутствие катализатора;
- 2) изменение температуры;
- 3) изменение концентрации реагирующих веществ;
- 4) агрегатное состояние реагирующих веществ.

5 В момент химического равновесия ...

- 1) скорость прямой реакции меньше скорости обратной реакции;
- 2) скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции;
- 3) скорость прямой реакции больше скорости обратной реакции;
- 4) скорость прямой реакции максимальна, скорость обратной минимальна.

С целью закрепления и углубления теоретических знаний курсантам следует выполнить расчетные задания и заполнить таблицу 2.

В каждом графе содержатся задания для определения исходного уровня знания учебного элемента, учебные вопросы, подлежащие изучению, систематизированный перечень определений и терминов (составляется обучающимися самостоятельно), ориентированная основа деятельности, задания для контроля степени усвоения учебного элемента [4].

Таблица 2 – Ориентированная основа деятельности обучающихся

1	Чему равна средняя скорость реакции, протекающей по уравнению $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ , если известно, что начальная концентрация водорода была равна 2 моль/л, а через 10 секунд стала 0,5 моль/л?	Решение:
2	Определить значение константы скорости реакции $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{AB}$ , если при концентрациях веществ А и В, равных соответственно 0,05 и 0,01 моль/л, скорость реакции равна $5 \cdot 10^{-5}$ моль/(л·мин)	Решение:
3	Определите, как изменится скорость химической реакции $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_{(г)} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_{2(г)}$ при увеличении концентрации реагентов в 3 раза	Решение:
4	Определите, во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 60 °С до 80 °С, если $\gamma = 2$	Решение:
5	Определите направление смещения химического равновесия при повышении давления в равновесной системе: $2\text{H}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$ ; $\Delta H = -492$ кДж	Решение:

### Заключение

Достоинства графов в структурировании материала несомненны. Граф лаконичен, нагляден, информативен. Логическая структура, построенная в виде графов и состоящая из определенной системы дидактических единиц, позволяет достаточно легко воспринимать материал как в целом, так и по частям, во взаимосвязи элементов.

### Библиографический список

- 1 Кравченко Н. С., Тухфатуллин Т. А. Рабочая тетрадь как инструмент организации самостоятельной работы студентов / Н. С. Кравченко, Т. А. Тухфатуллин // Методология обучения и повышения эффективности академической, социокультурной и психологической адаптации

иностранных студентов в Российском вузе: теоретические и прикладные аспекты : материалы Всероссийского семинара. – Томск : ТПУ. – 2008. – Т. 1. – С. 217–224.

2 Найниш Л. А., Тишина Е. М. Повышение эффективности процесса обучения методами математического моделирования / Л. А. Найниш, Е. М. Тишина // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2008. – № 2. – С. 27–31.

3 Новобранова Е. В., Ботева В. Ю., Гайдарова Е. В. Методические указания для самостоятельной работы иностранных студентов по химии / Е. В. Новобранова, В. Ю. Ботева, Е. В. Гайдарова. – Донецк : ДНМУ, 2013. – 135 с.

#### References

1 Kravchenko N. S., Tuhfatullin T. A. *Rabochaya tetrad' kak instrument organizacii samostoyatel'noj raboty studentov. Metodologiya obucheniya i povysheniya effektivnosti akademicheskoy, sociokul'turnoj i psihologicheskoy adaptacii inostrannyh studentov v Rossijskom vuze: teoreticheskie i prikladnye aspekty. Materialy Vserossijskogo seminar. Tomsk: TPU. 2008. T 1, pp. 217–224.*

2 Najnish L. A., Tishina E. M. *Povyshenie effektivnosti processa obucheniya me-todami matematicheskogo modelirovaniya. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo. 2008. No. 2, pp. 27–31.*

3 Novobranova E.V., Boteva V. YU., Gajdarova E. V. *Metodicheskie ukazaniya dlya sa-mostoyatel'noj raboty inostrannyh studentov po himii. Doneck: DNMU. 2013. 135 p.*