

## Атомно-молекулярное учение и законы стехиометрии

Атомно-молекулярная теория. Понятия элемента, атома, молекулы. Химические формулы. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Химические соединения. Расчеты по химическим уравнениям.

Основные стехиометрические законы. Законы идеальных газов. Объединенный газовый закон. Закон Авогадро и следствия из него. Абсолютная и относительная плотность газов. Понятие нормальных условий для газов. Молярный объем газа. Число Авогадро. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Значение R в зависимости от единиц измерения. Закон эквивалентов. Расчет молярных масс эквивалентов простых и сложных веществ в зависимости от уравнения реакции. Эквивалентный объем. Парциальное давление и закон парциальных давлений (Дальтона).



Атомно-молекулярная теория. Понятия элемента, атома, молекулы. Химические формулы. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Химические соединения. Расчеты по химическим уравнениям.

Основные стехиометрические законы. Законы идеальных газов. Объединенный газовый закон. Закон Авогадро и следствия из него. Абсолютная и относительная плотность газов. Понятие нормальных условий для газов. Молярный объем газа. Число Авогадро. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Значение R в зависимости от единиц измерения. Закон эквивалентов. Расчет молярных масс эквивалентов простых и сложных веществ в зависимости от уравнения реакции. Эквивалентный объем. Парциальное давление и закон парциальных давлений (Дальтона).

### Рисунок – Отображение курса с интерактивным мультимедийным контентом

Таким образом, в работе предусмотрены возможности включения в СДО мультимедийных средств, проанализированы особенности представления и восприятия мультимедийной и анимационной информации в СДО, разработаны база данных и интерфейс СДО, реализован механизм доступа к мультимедийной интерактивной среде СДО.

УДК 339.138

Магистрант С.Э. Веремчук  
Науч. рук. доц. Н.И.Гурин  
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕТИ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Целью исследования является разработка системы тестирования знаний на основе семантической сети обучающей системы. Система тестирования знаний нужна для автоматизации контроля знаний. В процессе контроля приобретенных знаний система будет задавать вопросы тестируемому с последующей сверкой ответов в соответствующей базе данных и оценивать правильность ответов. В настоящее время существует множество автоматизированных тестов, но большинство из них сводится к анализу ответов «да/нет» или «выберите из

списка предложенных вариантов». Данная же система должна анализировать письменный или устный ответ на вопрос без предложения вариантов ответа [1]. Такое тестирование также может помочь и в самостоятельном освоении материала.

Семантическая сеть – это информационная модель предметной области, имеющая вид ориентированного графа, вершины которого соответствуют объектам предметной области, а дуги (рёбра) задают отношения между ними.

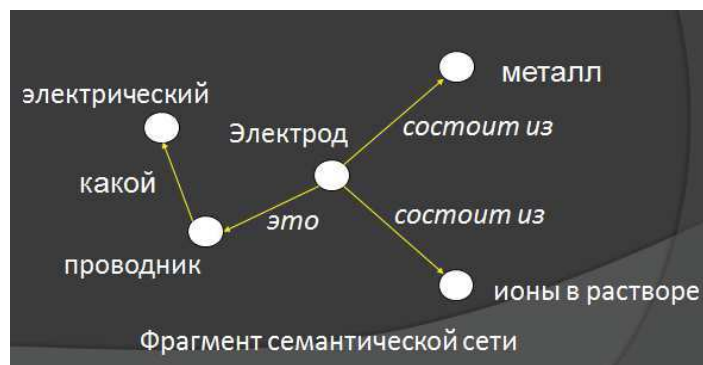


Рисунок – Фрагмент семантической сети

Для хранения семантической сети в цифровом виде используется список дуг в базе данных [2]. Дуга же содержит в себе 2 вершины и связь между ними. Также в дополнительной таблице можно хранить информацию об окончаниях, шаблонах и другой информации о семантической сети.

$$e_1 = \begin{pmatrix} \text{«электрод»} \\ \text{«металл»} \\ \text{«[A] состо[Г 2] из [B]»} \\ \text{«2»} \end{pmatrix} \quad e_3 = \begin{pmatrix} \text{«электрод»} \\ \text{«проводник»} \\ \text{«[A] это [B]»} \\ \text{«2»} \end{pmatrix}$$

$$e_2 = \begin{pmatrix} \text{«электрод»} \\ \text{«ионы в растворе»} \\ \text{«[A] состо[Г 2] из [B]»} \\ \text{«2»} \end{pmatrix} \quad e_4 = \begin{pmatrix} \text{«проводник»} \\ \text{«электрический»} \\ \text{«[A] какой [B]»} \\ \text{«2»} \end{pmatrix}$$

Рисунок – Записи семантической сети системы тестирования

Для работы с семантической сетью было написано программное обеспечение, которое позволяет добавлять связи в семантическую сеть, отображать уже существующие связи, добавлять вопросы, отвечать и получать результат. В данном ПО семантическая сеть хранится как лист массивов типа string. Каждая запись (т.е. массив из строк) содержит две вершины, связь между ними и вопрос для этой связи.

**Рисунок – ПС для работы с базой знаний**

Анализ ответа происходит следующим образом:

- 1) Сначала производится поиск по заданному вопросу, чтобы определить максимальное количество ответов
- 2) Разбиваем строку ответа и ищем каждый ответ из базы в ответе тестируемого, отбросив окончания слов в ответе тестируемого.
- 3) Выводим количество совпадений, деленное на количество всех ответов.

В ходе исследования было выявлено, что семантической сеть соответствует требованиям системы тестирования. Для системы тестирования реализованы ввод и обработка ответа пользователя в текстовом виде, учет частично правильных ответов, выбор вопросов по конкретным разделам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гурин Н. И., Герман О. В. Интеллектуальный анализатор запросов к базе знаний мультимедийного электронного учебника // Труды БГТУ. 2010. №6: Физ.-мат. науки и информатика. С. 167–170.
2. Гурин Н. И., Жук Я. А. Разработка семантических сетей и анализаторов для компьютерных обучающих систем // Современные информационные компьютерные технологии mcIT-2013: материалы III Междунар. науч.-практ. конференции [Электронный ресурс]. Гродно, 2013. 1 электр. компакт диск (CD-R). 792 с. Рус. Деп. в ГУ «БелИ-СА» 19.09.13, № Д201315.