

Обучающие программы могут сочетаться с простыми и сложными устройствами для самоконтроля. И могут быть использованы для текущего, рубежного и итогового контроля. Причем, если два последних лучше проводить в специально оборудованных для программированного обучения классах, то для текущего контроля достаточно простейшее программно-контрольное устройство "Огонек", которое может использоваться в любой лаборатории.

По основным темам курса химии проводятся лабораторные работы. Нами разработаны контролирующие программы по этим разделам. Они способствуют активизации учебной деятельности студентов и повышению эффективности работы преподавателя благодаря усилению связи.

Разработан также ряд обучающих программ линейного типа. Обучающие программы составляются по самым сложным для усвоения темам курса.

Технические средства обучения развиваются и совершенствуются. Их использование очень перспективно. Задача преподавателей - в их успешном и своевременном применении.

Д.Г.Шепеленко

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ В ЛЕКЦИИ НА ТЕМУ: "ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ. СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ"

Природа химической связи является центральной проблемой современной химии. Свойства молекул зависят от их состава, строения и типа химической связи между атомами, образующими молекулы.

В связи с тем, что материал лекции "Химическая связь и строение молекул" изобилует представлениями о механизме взаимодействия между собой частиц микромира - атомов и молекул, атомных ядер и электронов, - изложение его следует сопровождать кино и мультфрагментами, заставками и моделями.

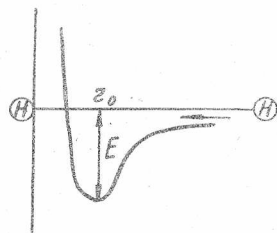
Основные вопросы лекционного материала:

- I. Понятие о химической связи. Энергия связи. Длина связи.
- II. Типы химической связи: ионная, ковалентная.
- III. Теории химической связи: метод валентных связей (ВС), метод молекулярных орбиталей (МО).
- IV. Составляющие межмолекулярного взаимодействия.
- V. Водородная связь.
- VI. Типы кристаллических решеток.

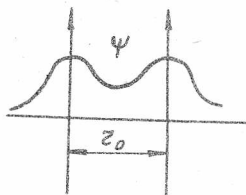
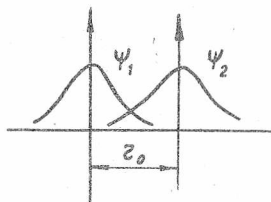
I. Лектор вводит понятие о химической связи и сопровождает его заставками: "Энергия связи" (определение), "Длина связи" (определение), "Длина и энергия некоторых связей" (таблица).

II. Давая понятие о типах химической связи, лектор пользуется заставкой "Таблица величин электроотрицательности элементов"; кинофрагментом "Опыт — получение хлорида натрия; горение натрия в хлоре"; мультипликацией "Образование молекулы  $\text{NaCl}$  из атомов  $\text{Na}$  и молекулы  $\text{Cl}_2$ "; заставкой "Образование полярной молекулы хлористого водорода из атомов"; заставкой "Энергетика образования хлористого натрия из простых веществ".

Объяснение причин образования химической связи сопровождается мультфрагментом "Образование молекулы водорода из атомов". Комментируя мультфрагмент, лектор обращает внимание на то, что при сближении двух атомов водорода с антипараллельными спинами электронов, образуется химическая связь, и энергия системы уменьшается; при сильном сближении атомов, энергия возрастает вследствие отталкивания ядер. Эта зависимость выражается кривой энергии межатомного взаимодействия.

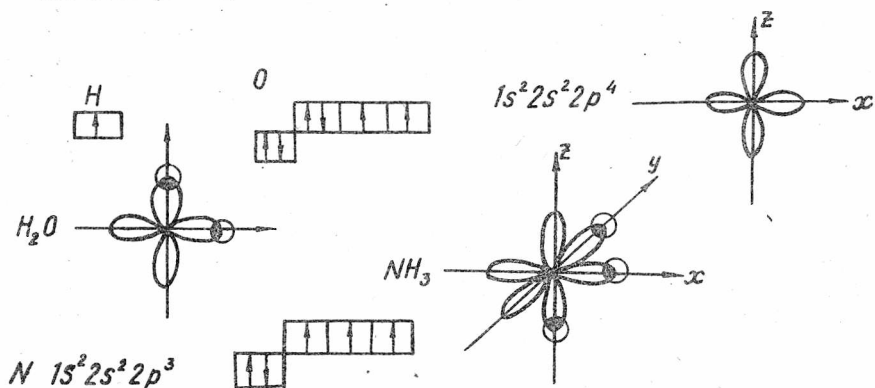


Химическая связь возникает вследствие образования между ядрами зоны повышенной электронной плотности, последняя повышается из-за перекрывания волновых функций атомных электронов:  $\psi \approx \psi_{1s}^a \pm \psi_{1s}^b$



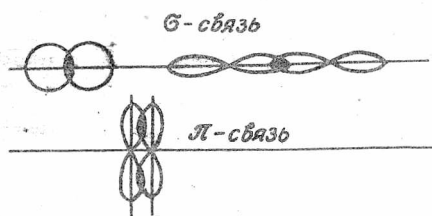
III. Лектор излагает основные положения метода валентных связей (ВС) и рассматривает примеры образования молекул некоторых несложных веществ с помощью этого метода. Затем демонстрирует мультфрагмент "Образование молекул воды и аммиака".

Вместо мультфрагмента можно использовать заставку "Образование молекул воды и аммиака"



Далее лектор дает понятие о гибридизации на примерах соединений  $MgCl_2$ ,  $BF_3$ ,  $CH_4$  и, иллюстрируя рассказ кинофрагментом "Различные типы гибридизации", излагает понятие о возможных типах перекрывания орбиталей, ведущих к образованию различных видов химических  $\sigma$  и  $\pi$  связей, указывает на различие между этими связями.

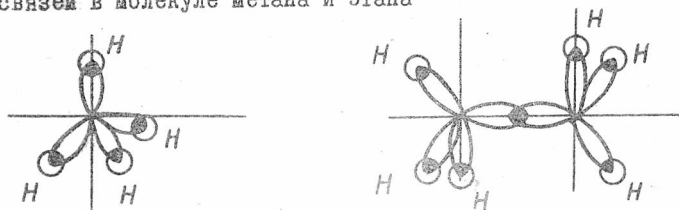
Демонстрирует заставку "Перекрывание электронных орбиталей".



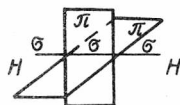
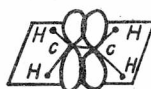
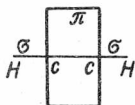
Лектор рассматривает химическую связь в молекулах органических соединений в связи с тем, что  $\sigma$  связи в этих соединениях имеют тенденцию превращаться при химических взаимодействиях в  $\pi$  связи.

После демонстрации заставки: "Образование  $\sigma$  и  $\pi$

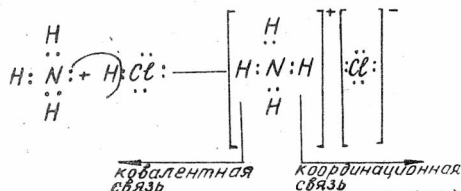
связей в молекуле метана и этана"



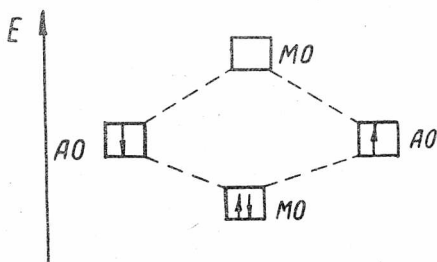
"Образование  $\sigma$  и  $\pi$  связей в молекулах этилена и ацетилена"



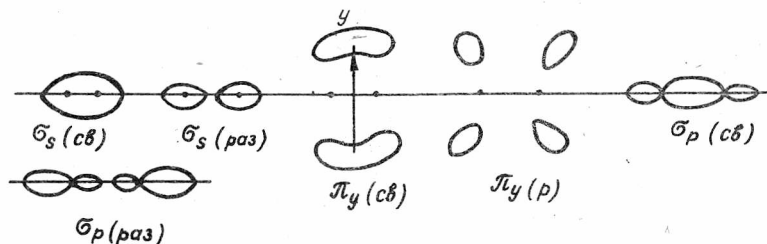
Лектор дает определение донорно-акцепторной связи и демонстрирует заставку "Пример образования обычной валентной и донорно-акцепторной связи  $NH_3 + HCl = NH_4^+ Cl^-$ ".



Изложение метода молекулярных орбиталей (МО) целесообразно начать с рассмотрения молекулы водорода, демонстрируя при этом заставку "Образование связывающей и разрыхляющей МО из двух АО (атомная орбиталь) для молекулы водорода".



Заставка "Схемы различных молекулярных орбиталей" показывает форму электронных облаков различных молекулярных орбиталей.



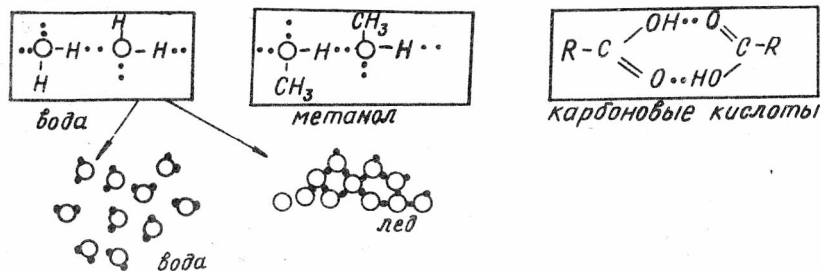
Порядок заполнения молекулярных орбиталей демонстрируется заставкой "Соотношения между связевыми и антисвязевыми электронами в молекулярных орбиталях элементарных веществ II периода"

|                            | Li | Be | B  | C    | N    | O    | F    | Ne   |
|----------------------------|----|----|----|------|------|------|------|------|
| $\sigma_p(\text{раз})$     | —  | —  | —  | —    | —    | —    | —    | ↑↑   |
| $\pi_z, \pi_y(\text{раз})$ | —  | —  | —  | —    | —    | ↑↑   | ↑↑↑↑ | ↑↑↑↑ |
| $\sigma_p(\text{сб})$      | —  | —  | —  | —    | ↑↑   | ↑↑   | ↑↑   | ↑↑   |
| $\pi_z, \pi_y(\text{сб})$  | —  | —  | ↑↑ | ↑↑↑↑ | ↑↑↑↑ | ↑↑↑↑ | ↑↑↑↑ | ↑↑↑↑ |
| $\sigma_s(\text{раз})$     | —  | ↑↑ | ↑↑ | ↑↑   | ↑↑   | ↑↑   | ↑↑   | ↑↑   |
| $\sigma_s(\text{сб})$      | ↑↑ | ↑↑ | ↑↑ | ↑↑   | ↑↑   | ↑↑   | ↑↑   | ↑↑   |

IV. Характер химической связи и строение молекул являются определяющими факторами при взаимодействии молекул. Известны три составляющих межмолекулярного взаимодействия - ориентационное (взаимодействие диполей), индукционное (взаимодействие наведенных диполей) и дисперсионное (взаимодействие мгновенных диполей обусловленных движением электронов в молекулах).

Лектор демонстрирует и комментирует заставку "Схемы межмолекулярного взаимодействия".

V. Лектор дает определение водородной связи как промежуточной между ковалентной связью и межмолекулярным взаимодействием, затем демонстрирует заставку "Образование водородной связи в молекуле воды, льда и органических соединениях"



IV. Все вещества в твердом состоянии имеют различные типы кристаллических решеток. Лектор демонстрирует модели атомной, ионной, молекулярной и металлической решеток и заставку "Кристаллическая структура молекул  $Na_3AlF_6$ ,  $K_2[PtCl_6]$ ".

### Л и т е р а т у р а

Глинка Н.Л. Общая химия. "Химия", 1974.

Курс химии. Часть I. Под редакцией Г.А.Дмитриева, Г.П.Лучинского, В.П.Смешина. М., "Высшая школа", 1971.

Конспект лекций проф. С.И.Дракина.

А.В.Алимпиев

### О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС КОНТРОЛИРУЮЩИХ И ОБУЧАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ

Никто не сомневается в высокой эффективности работы управляющих систем на базе электронных цифровых вычислительных машин (ЭЦВМ). Колоссальная память, быстродействие и универсальность ЭЦВМ при решении многих задач наделяют такие системы большими возможностями. Бесспорно и то, что введение в учебный процесс ЭЦВМ открывает нам многообещающую перспективу совершенствования как самого учебного процесса, так и технических средств контроля и обучения (ТСКО).

Жизнь торопит нас с немедленным внедрением во все звенья учебного процесса достаточно простых ТСКО, которые дадут возможность приобрести определенный опыт их эксплуатации, устранить многочисленные "белые пятна" в теории программированного обучения, в методике составления обучающих программ и окончательно определить роль преподавателя в учебном процессе при использовании ТСКО.

Более рентабельным можно считать внедрение ТСКО в виде малых обучающих и контролирующих комплексов (МОКК). Работой нескольких таких устройств управляет один специализированный центральный блок (ЦБУ).

Малые комплексы в сравнении с комплексами на базе ЭЦВМ обладают значительно меньшей памятью и быстродействием, менее совершенными устройствами ввода и выдачи информации, однако с их по-