

Лекция 4

Тема: *Химическая связь и строение молекул. Типы химических связей. Метод валентных связей. Представления о гибридизации атомных орбиталей.*

Цель лекции

Когнитивно-системная: сформировать целостное представление о химической связи как фундаментальном понятии химии; раскрыть механизмы образования различных типов связей, принципы метода валентных связей и явления гибридизации орбиталей, необходимые для объяснения геометрии молекул и прогнозирования их свойств.

Основные вопросы

1. Понятие химической связи. Основные энергетические характеристики.
2. Классификация типов химических связей: ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая, водородная, межмолекулярные взаимодействия.
3. Метод валентных связей (МВС): сущность, перекрывание орбиталей, σ - и π -связи.
4. Гибридизация атомных орбиталей: sp , sp^2 , sp^3 и их геометрия.
5. Связь типа химической связи и гибридизации с физико-химическими свойствами веществ.

Краткие тезисы лекции

6. Понятие химической связи

Химическая связь — устойчивое объединение атомов в молекулу или кристалл.

Основная причина образования связи — стремление системы к минимуму энергии.

2. Типы химических связей

Ионная — результат электростатического притяжения разноимённых ионов (NaCl , MgO).

Ковалентная — общая электронная пара; может быть неполярной (O_2 , N_2) и полярной (HCl , H_2O).

Металлическая — «электронный газ», объясняющий электропроводность и пластичность металлов.

Водородная связь — взаимодействие между атомом водорода, связанным с сильно электроотрицательным атомом, и другой электроотрицательной частицей; важна для свойств воды, белков, ДНК.

Межмолекулярные взаимодействия — ван-дер-ваальсовы силы, диполь-дипольные, дисперсионные.

3. Метод валентных связей (МВС)

Основан на перекрывании атомных орбиталей с образованием σ - и π -связей.

Позволяет объяснить кратность связи, форму молекул, энергию связи.

4. Гибридизация атомных орбиталей

Перераспределение орбиталей одного атома с образованием эквивалентных гибридных орбиталей.

Типы:

sp — линейная геометрия (BeCl_2 , CO_2).

sp^2 — плоско-треугольная геометрия (BF_3 , C_2H_4).

sp^3 — тетраэдрическая геометрия (CH_4 , NH_3 , H_2O).

Гибридизация объясняет форму молекул и величину углов связи.

7. Значение темы

Знание типов связей и гибридизации необходимо для прогнозирования свойств веществ: растворимости, прочности, электрической проводимости, реакционной способности.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение химической связи и объясните её энергетическую природу.
2. Перечислите основные типы химических связей и приведите по два примера каждого.
3. В чём сущность метода валентных связей? Что такое σ - и π -связи?
4. Объясните понятие гибридизации орбиталей и её роль в формировании геометрии молекул.

5. Определите тип гибридизации атома углерода в молекулах CH_4 , C_2H_4 и C_2H_2 .
6. Как тип химической связи влияет на физические свойства вещества (температуру плавления, электропроводность)?

Рекомендуемая литература

Основная

Глинка Н. Л. *Общая химия: Учебник для академического бакалавриата*. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 729 с.

Ершов Ю. А., Попков В. А., Берлянд А. С. *Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов*. – 10-е изд. – Москва: Юрайт, 2020. – 215 с.

Petrucchi R. H., Herring F. G., Madura J. D., Bissonnette C. *General Chemistry: Principles and Modern Applications*. – 11th ed. – Pearson, 2017. – ISBN 978-0133400588.

Дополнительная

4. Лидин Р. А., Молочко В. А., Андреева Л. Л. *Неорганическая химия в реакциях: справочник*. – 2-е изд. – Дрофа, 2007.

5. Miessler G. L., Fischer P. J., Tarr D. A. *Inorganic Chemistry*. – 5th ed. – Pearson, 2014. – ISBN 978-0321811059.