

Лекция 3

Тема: *Периодический закон и периодическая система элементов. Периодическая система элементов с точки зрения строения атомов. Периодически изменяющиеся свойства атомов и ионов. Взаимосвязь между положением элемента в Периодической системе и строением его атома.*

Цель лекции

Когнитивно-системная: сформировать целостное представление о периодическом законе и периодической системе химических элементов как отражении строения атомов; показать взаимосвязь между электронной конфигурацией и изменением свойств элементов.

- Основные вопросы

История открытия периодического закона.

Современная периодическая система химических элементов.

Связь строения атома с положением элемента в системе.

Периодические изменения свойств атомов и ионов.

Применение периодического закона в химии и материаловедении.

- Краткие тезисы лекции

1. Историческое развитие

Опыты Д. Менделеева (1869): открытие периодического закона — свойства элементов и их соединений периодически зависят от атомной массы.

Современная формулировка: свойства элементов и их соединений периодически зависят от заряда ядра (атомного номера) — Г. Мозли.

2. Строение современной периодической системы

7 периодов, 18 групп, s-, p-, d-, f-блоки.

Группы: главные (s и p элементы) и побочные (d и f элементы).

Периоды — последовательное заполнение энергетических уровней электронов.

3. Связь строения атома с положением элемента

Номер группы определяет число валентных электронов.

Номер периода — число энергетических уровней.

Блок таблицы отражает тип орбиталей, которые заполняются электронами.

4. Периодически изменяющиеся свойства

Атомные радиусы: уменьшаются слева направо в периоде, увеличиваются сверху вниз в группе.

Энергия ионизации: растёт в периоде, уменьшается в группе.

Электроотрицательность: увеличивается в периоде, уменьшается в группе.

Металлические и неметаллические свойства: слева направо уменьшается металлический характер.

Свойства ионов: радиусы катионов меньше радиусов исходных атомов; радиусы анионов больше.

5. Значение периодического закона

Прогноз химических свойств и открытие новых элементов.

Объяснение механизма образования соединений.

Применение в материаловедении: подбор элементов для сплавов, полупроводников, наноматериалов.

- Вопросы для самоконтроля

1. Сформулируйте периодический закон в его классической и современной редакциях.
2. Объясните связь между положением элемента в периодической системе и его электронной конфигурацией.
3. Как изменяются атомные радиусы и энергия ионизации в периодах и группах?
4. Почему металлические свойства уменьшаются слева направо в периоде?
5. Как можно предсказать степень окисления элемента по его положению в системе?
6. Приведите примеры практического использования периодического закона в материаловедении.

- 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. Strohfeldt K. A. *Essentials of Inorganic Chemistry*. – John Wiley & Sons, 2015. – ISBN 978-0-470-66558-9.