

Химия

Для студентов I курса специальностей: 2080165 — экология, 08040165 — товароведение и экспертиза товаров, 260800 — технология, конструирование изделий и материалы легкой промышленности

ИИИБС, кафедра ЭПП

к.х.н., доцент А. Н. Саверченко

Периодический закон и периодическая система элементов

- В 1869 г. Дмитрий Иванович Менделеев показал, что **свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от атомных весов элементов.** Выражением этого периодического закона послужила таблица, отражающая эти закономерности и получившая название **периодической системы элементов Д.И. Менделеева.**
- В 1914 г. английский ученый Г. Мозли показал, что заряд ядра атома численно равен порядковому номеру элемента в периодической системе. Таким образом, заряд ядра атома или порядковый номер элемента определяют электронное строение атомов и соответственно свойства элемента. В настоящее время периодический закон имеет формулировку: **свойства элементов и их соединений находятся в периодической зависимости от заряда ядра атома.**

- Периодическая система элементов отражает электронное строение атомов. Каждый **период** (горизонтальный ряд периодической системы) начинается элементом, в атоме которого появляется электрон с новым значением главного квантового числа n (номер периода совпадает со значением n для внешнего энергетического уровня).
- **Группы** (вертикальные столбцы) содержат элементы с одинаковым числом валентных электронов, равным номеру группы. Они делятся на подгруппы- главную и побочную. К **главным подгруппам (подгруппам А)** принадлежат элементы, для валентных электронов которых n равно номеру периода, а l - нулю или единице, то есть все валентные электроны находятся на последнем энергетическом уровне. Элементы, в атомах которых валентные электроны находятся на s -подуровне, называются **s -элементами**. В том случае, когда валентные электроны элементов находятся на s - и p -подуровнях, они носят название **p -элементов**.

- Элементы, у которых происходит формирование d- или f-подуровней, носят название **d-** или **f-элементов**. Они формируют **побочные подгруппы (подгруппы В)** периодической системы, в которых валентные электроны атомов занимают не только внешние, но и предвнешние подуровни.
- Первый, второй и третий периоды периодической системы содержат элементы только главных подгрупп, остальные элементы как главных, так и побочных подгрупп. Электронная структура атомов однозначно определяется зарядом ядра. По мере роста заряда происходит закономерная периодическая повторяемость электронных структур атомов, а следовательно, и повторяемость свойств элементов.

Изменение свойств химических элементов в периодах и группах периодической системы

- Химические свойства элементов проявляются при взаимодействии их атомов. Периодическая система элементов отражает закономерное изменение этих свойств.
- **Свойства** химических элементов можно разделить на **металлические** (восстановительные, т.е. свойства отдавать электроны) и **неметаллические** (окислительные, т.е. свойства принимать электроны).
- Свойства химических элементов зависят от силы притяжения валентных электронов к положительно заряженному ядру атома и определяются следующими характеристиками.

- **Энергия ионизации (E_i)**-это энергия, которую необходимо затратить для отрыва и удаления электрона от атома, иона или молекулы. Она является мерой металлических (восстановительных) свойств элементов: чем ниже значение E_i , тем сильнее металлические свойства. В группах при увеличении порядкового номера элемента энергия ионизации уменьшается, а в периоде - увеличивается.
- **Энергия сродства к электрону (E_a)**-это энергия, которая выделяется при присоединении электрона к атому или молекуле. Она характеризует неметаллические (окислительные) свойства элементов: чем выше значение E_a , тем сильнее неметаллические свойства. В периодах слева направо энергия сродства к электрону и неметаллические окислительные свойства элементов возрастают, а в группах сверху вниз энергия сродства к электрону, как правило, уменьшается.

- Полусумма энергии ионизации и энергии сродства к электрону называется **электроотрицательностью** атома. Она возрастает с увеличением неметаллических свойств элементов и характеризует способность атомов элемента притягивать к себе общие пары электронов при образовании химической связи.
- В периодической системе элементы-неметаллы располагаются в главных подгруппах и занимают ее правую верхнюю часть. Чем правее и выше находится элемент, тем сильнее его неметаллические свойства (самый активный неметалл-фтор). Элементы-металлы главных подгрупп находятся в левой нижней части периодической системы (самый активный металл -франций). Все элементы побочных подгрупп проявляют металлические свойства.

- Элементы, за исключением элементов 1-го и 2-го периодов периодической системы, проявляют высшие положительные степени окисления, которые совпадают с номером группы, в которой находится элемент. С увеличением степени окисления элемента возрастают кислотные и ослабевают основные свойства его оксидов и гидроксидов (оснований и кислот).
- Элементы-неметаллы могут проявлять (обычно в бескислородных соединениях) отрицательную степень окисления, которая равна (8-№ группы), в которой находится элемент.

Рекомендуемая литература

Коровин Николай Васильевич. Общая химия: Учебник. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк., 2000. - 558с.: ил.

Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2002. – 448 с.: ил.

Ахметов Наиль Сибгатович. Общая и неорганическая химия: Учебник для студ. химико-технологических спец. вузов / Н.С.Ахметов. - 4-е изд., исп. - М.:Высш. шк.: Академия, 2001. - 743с.: ил.

Глинка Николай Леонидович. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Н.Л.Глинка; Ермаков Л.И (ред.) – 29–е изд.; исп. – М.: Интеграл Пресс, 2002 – 727с.: ил.

Писаренко А.П., Хавин З.Я. Курс органической химии – М.: Высшая школа, 1975, 1985.

Альбицкая В.М., Серкова В.И. Задачи и упражнения по органической химии. – М.: Высш. шк., 1983.

Грандберг И.И. Органическая химия – М.: Дрофа, 2001.

Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия М.: Высш. Шк., 1981

Иванов В.Г., Гева О.Н., Гаверова Ю.Г. Практикум по органической химии – М.: Академия., 2000.