

# Современная химия

Химия- это наука, изучающая свойства и превращения веществ, сопровождающееся изменением их состава и строения

( изучающая природу и свойства различных химических связей, энергетику химических реакций, реакционную способность вещества, свойства катализаторов и т.д.).

Состав

Структура

Хим. процесс

Эволюц. химия

Свойства

Свойства

Свойства

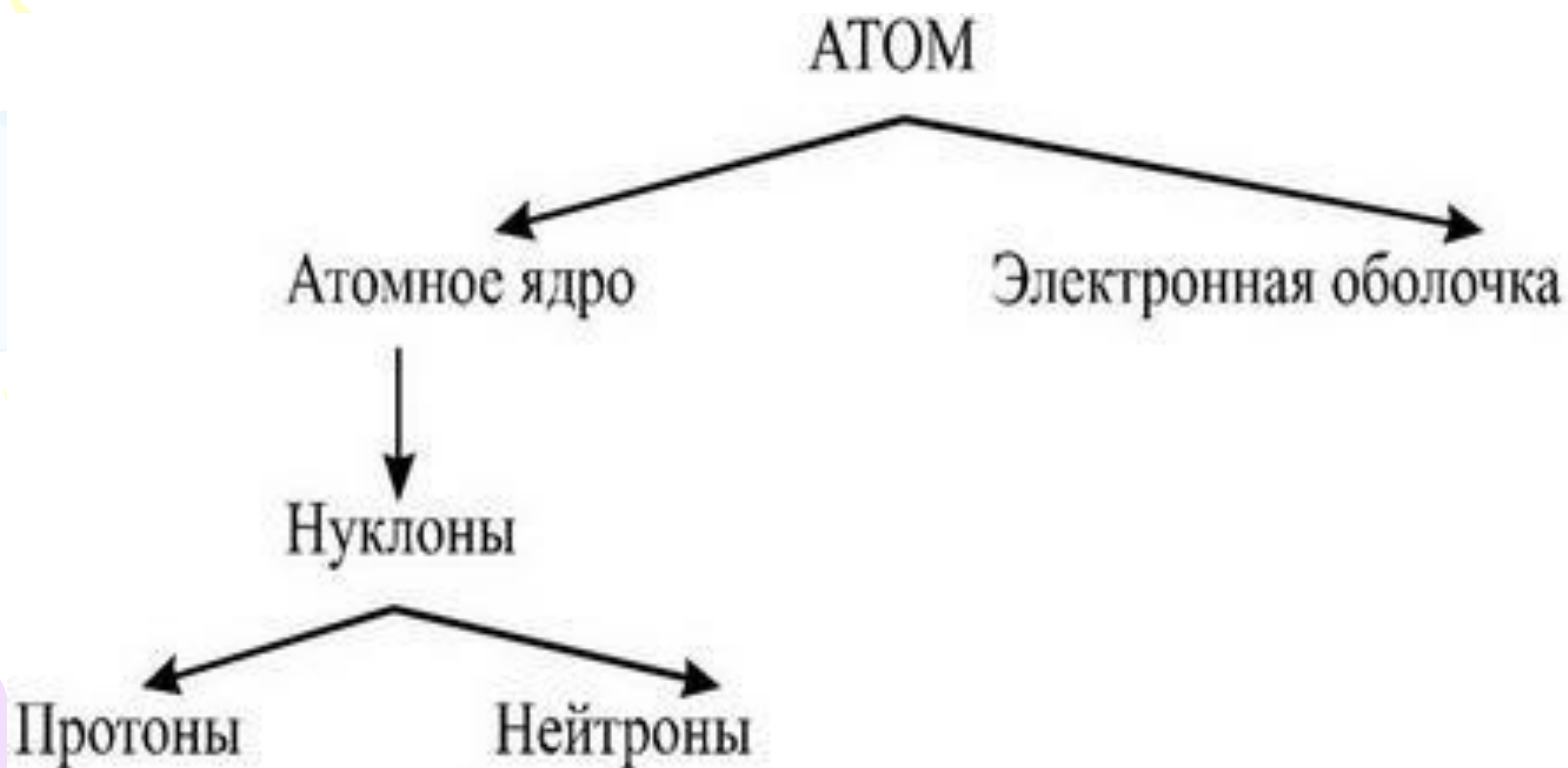
Свойства

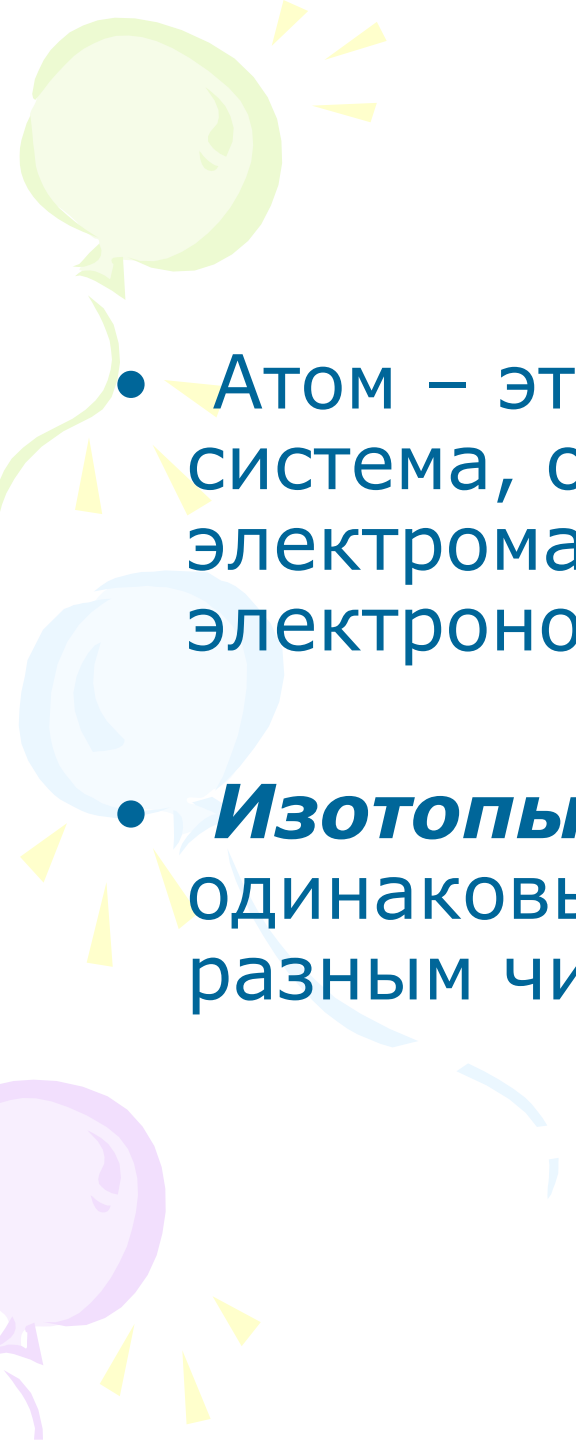
# Учение о составе вещества.

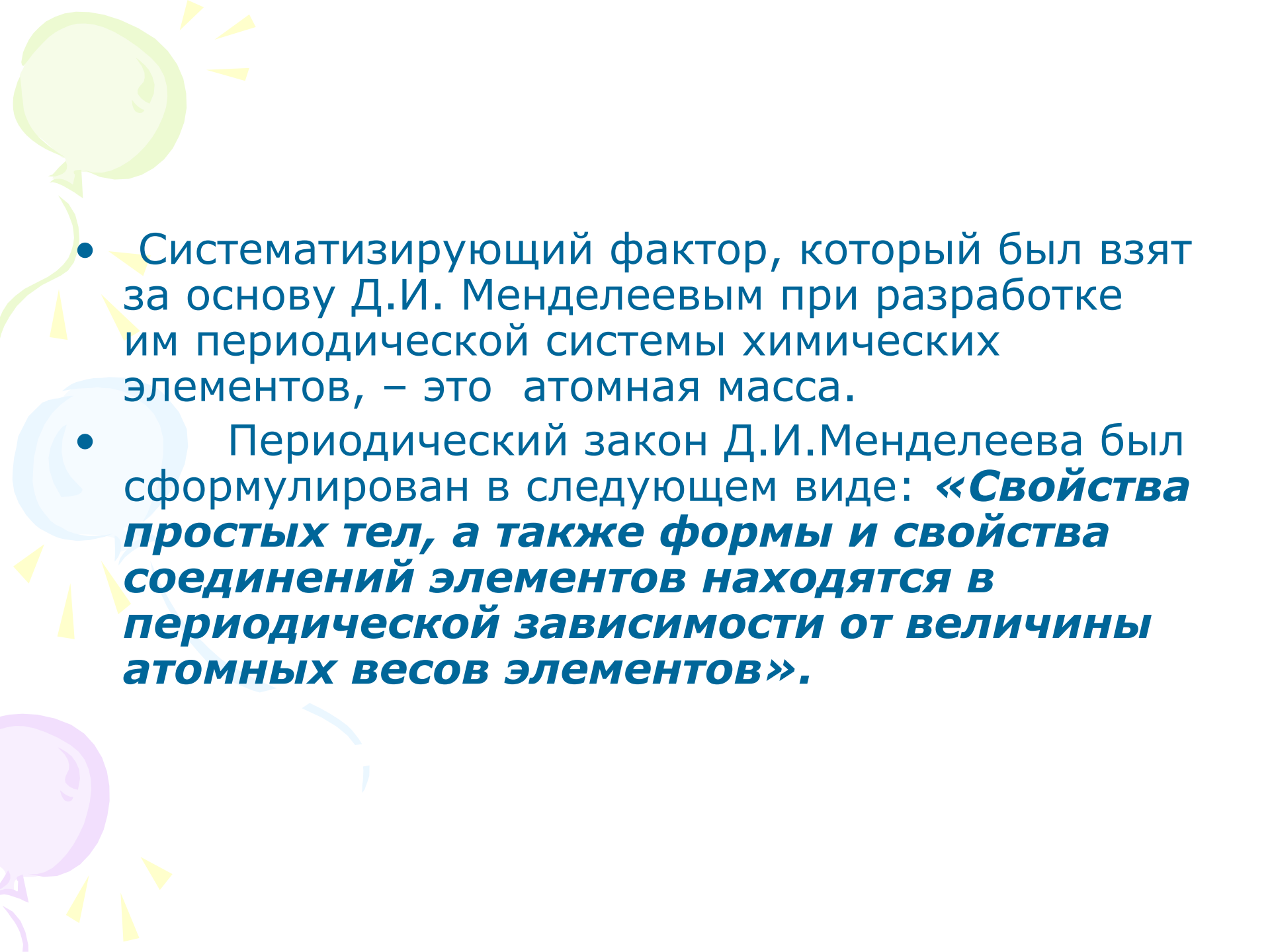
- **Химический элемент - вид атомов с одинаковым зарядом ядра.**
- Индивидуальность химического элемента обусловлена: зарядом ядра атома.
- Наименьшая структурная единица элемента, сохраняющая его химические свойства – это атом.

$$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} S$$

S - символ атома, Z - атомный номер, равный числу протонов (т.е. заряду ядра),  $A=Z+N$  - массовое число, где N - число нейтронов.



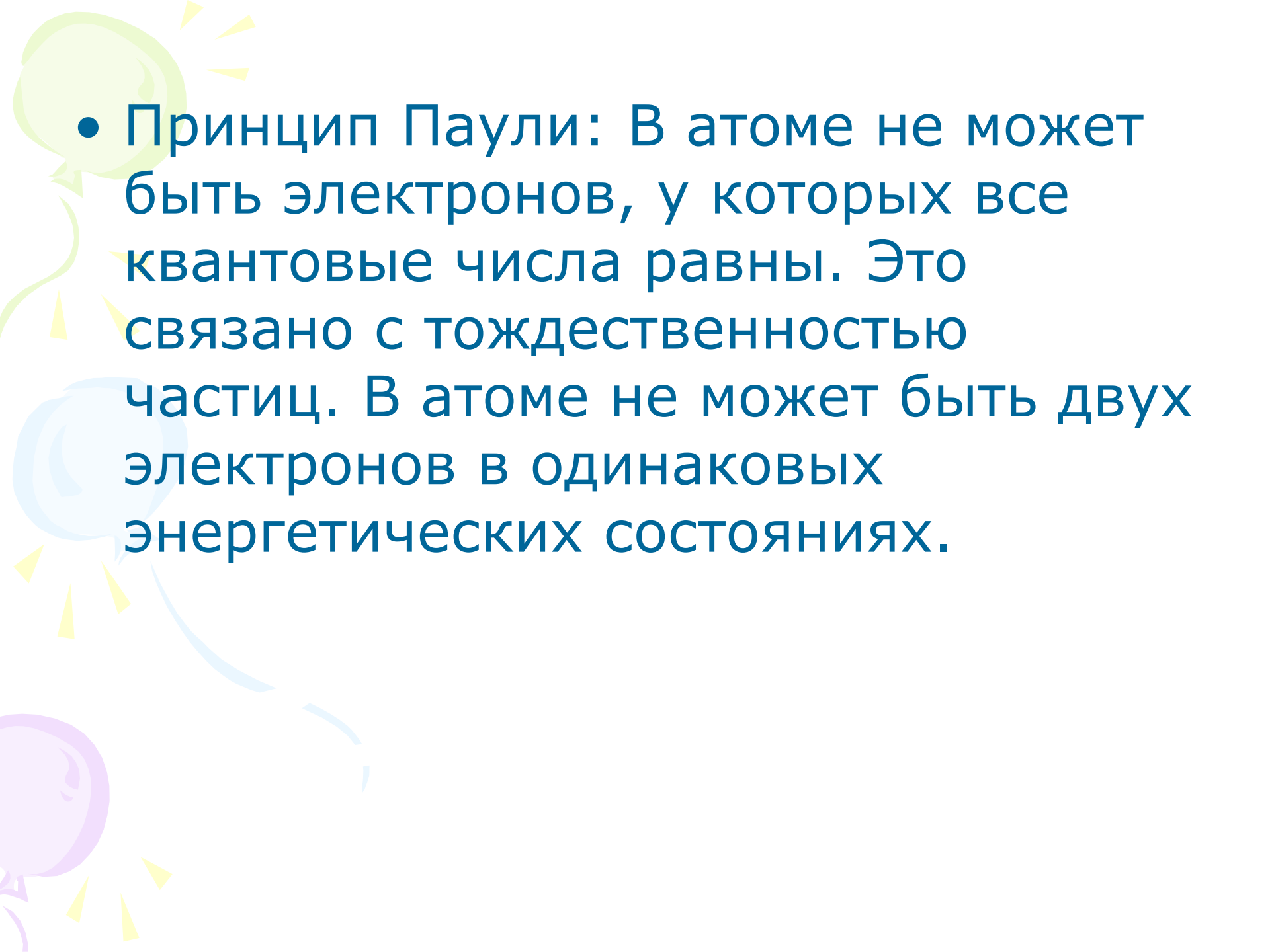
- 
- Атом – это квантовомеханическая система, образованная в результате электромагнитного взаимодействия электронов и ядра .
  - **Изотопы** - атомы, обладающие одинаковым числом протонов, но разным числом нейтронов

- 
- Систематизирующий фактор, который был взят за основу Д.И. Менделеевым при разработке им периодической системы химических элементов, – это атомная масса.
  - Периодический закон Д.И.Менделеева был сформулирован в следующем виде: **«Свойства простых тел, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины атомных весов элементов».**



# Современная формулировка

- **«Строение и свойства элементов и их соединений находятся в периодической зависимости от заряда ядра атома и определяются периодически повторяющимися однотипными электронными конфигурациями их атомов».**

- 
- Принцип Паули: В атоме не может быть электронов, у которых все квантовые числа равны. Это связано с тождественностью частиц. В атоме не может быть двух электронов в одинаковых энергетических состояниях.



- 1860-е годы - 62, 1930-е годы - известно 92 элемента (до урана)
- Середина 1990 годов - открыто 109 элементов  
(были открыты тяжелые трансурановые элементы, которые живут очень короткое время. Названия этим элементам даются в честь великих ученых: 102 элемент - нобелий, 103 - лоуренсий, 104 - курчатовий, 105 - жолиотий, 106 - резерфордий, 107 - борий, 108 - ганий, 109 - мейтнерий).  
В 1999г. - открытие 114 элемента.  
На сегодня известно 118 элементов. Химические элементы вплоть до урана (содержит 92 протона и 92 электрона) встречаются в природе. Начиная с номера 93 идут искусственные элементы, созданные в лаборатории.

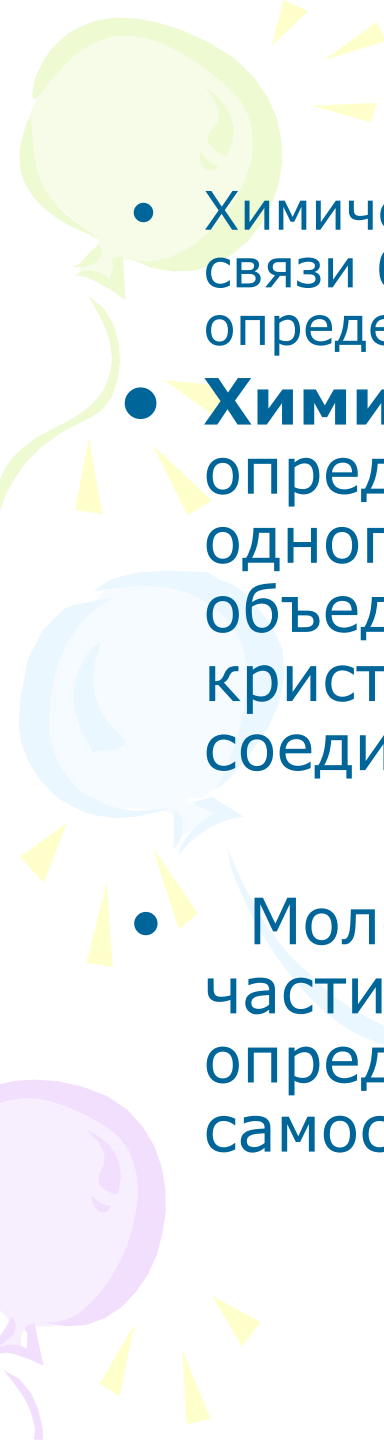
# Периодическая система элементов

IA IIA IIIB IVB VB VIB VIIB VIIIB — VIIIIB — IB IIB IIIA IVA VA VIA VIIA VIIIA

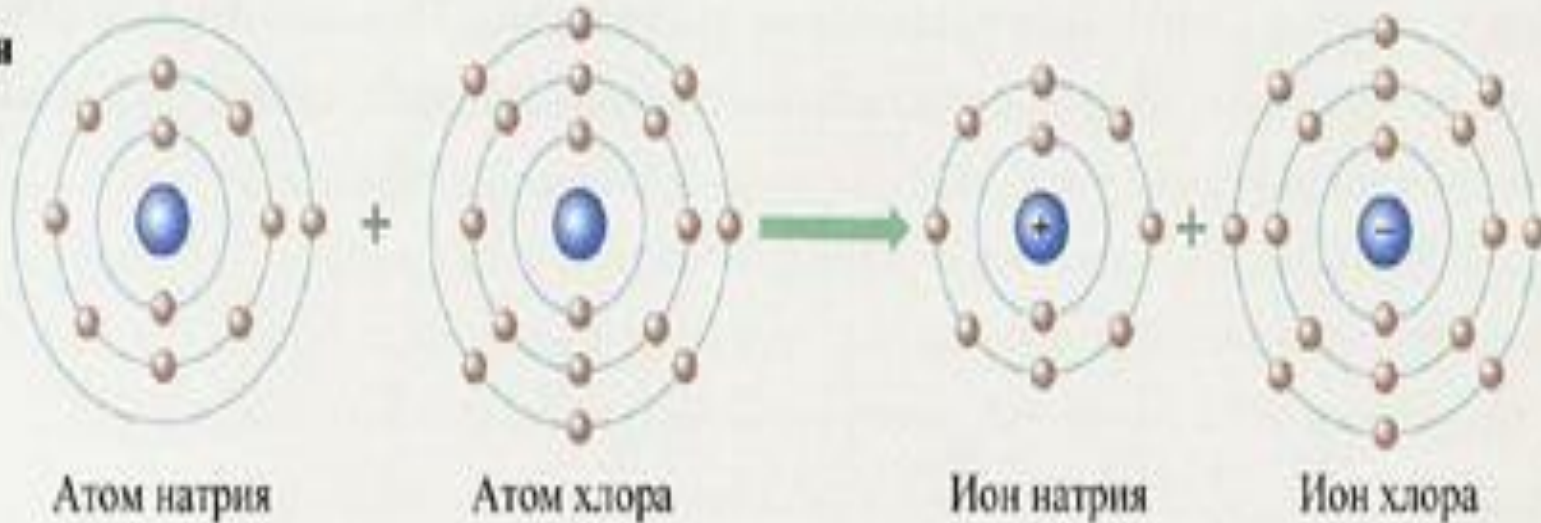
Период																				
1	1																			2
	H																			He
2	3	4											5	6	7	8	9	10		
	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne		
3	11	12											13	14	15	16	17	18		
	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar		
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
5	37	38	39	40	41	42	(43)	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
6	55	56	.	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	(85)	86		
	Cs	Ba	.	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
7	(87)	88	**	(104)	(105)	(106)	(107)	(108)	(109)	(110)	(111)	(112)	(113)	(114)	(115)	(116)	(117)	(118)		
	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	(Uus)	Uuo		
Лантаноиды *			57	58	59	60	(61)	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71			
			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
Актиноиды **			89	90	91	92	(93)	(94)	(95)	(96)	(97)	(98)	(99)	(100)	(101)	(102)	(103)			
			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Химические семейства элементов периодической таблицы

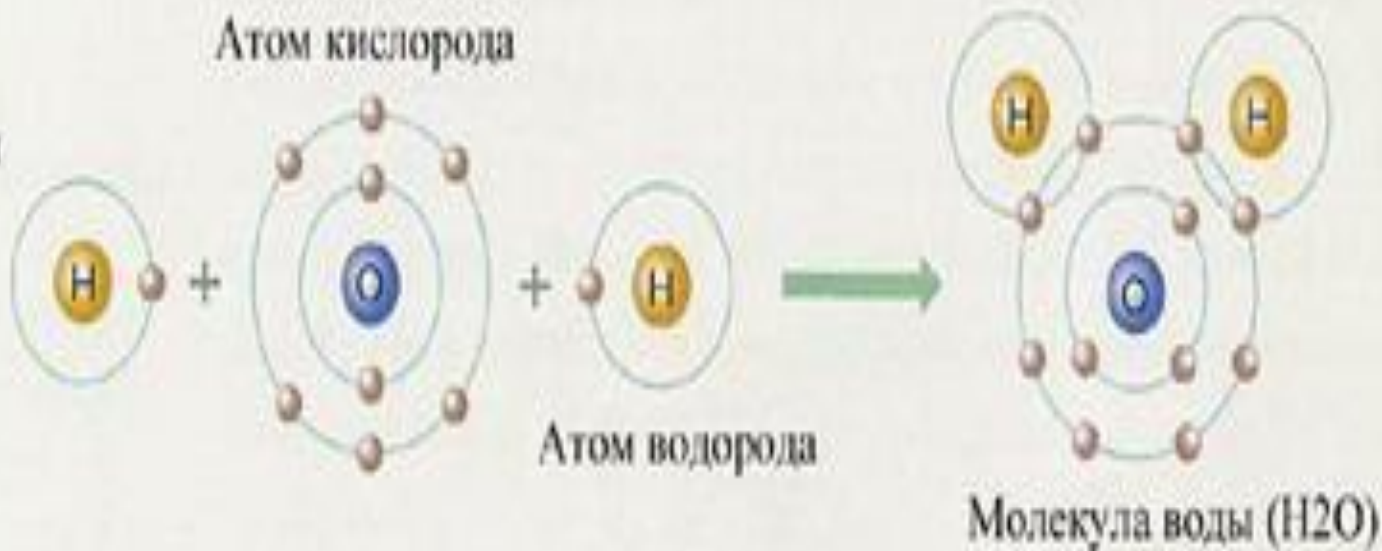
Щелочные металлы	Щелочноземельные металлы	Лантаноиды	Актиноиды	Переходные металлы
Полое металлы	Полуметаллы	Неметаллы	Галогены	Инертные газы

- 
- Химические свойства атома (то есть то, какого рода связи будут образованы с другими атомами) определяются числом электронов в наружном слое
  - **Химическое соединение** - это качественно определенное вещество, состоящее из атомов одного или нескольких сортов, которые объединены в частицы - молекулы, комплексы, кристаллы или иные агрегаты. Химическое соединение может быть простым и сложным.
  - Молекула понимается как наименьшая частица вещества, которая в состоянии определить его свойства и существовать самостоятельно.

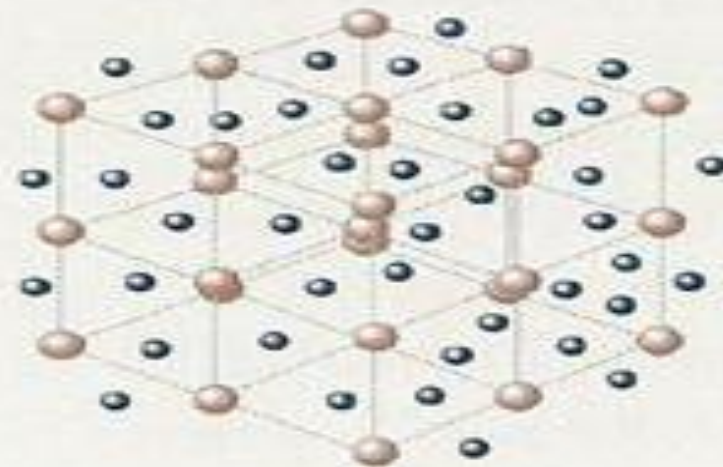
**Ионная  
связь**



**Ковалентная  
связь**



## Металлическая связь



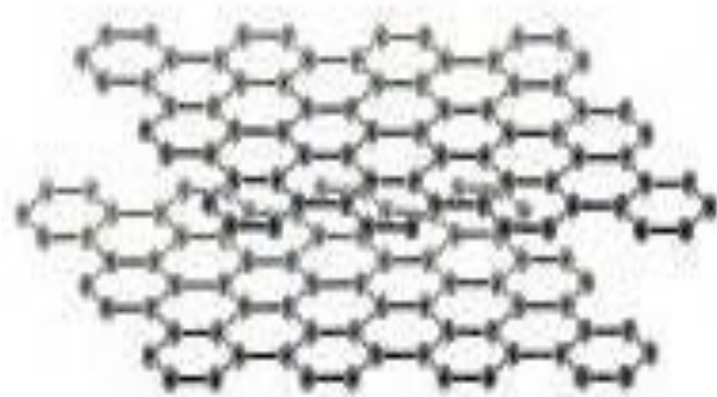
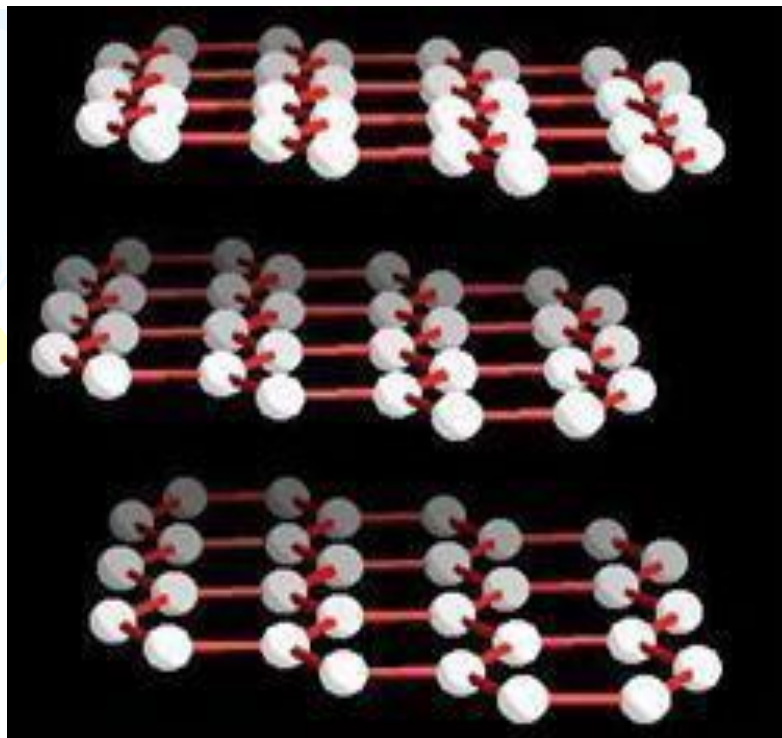
## Водородная связь



# Структурная химия

Структура (расположение атомов в пространстве) химического соединения кардинальным образом меняет свойства материала.

Сажа

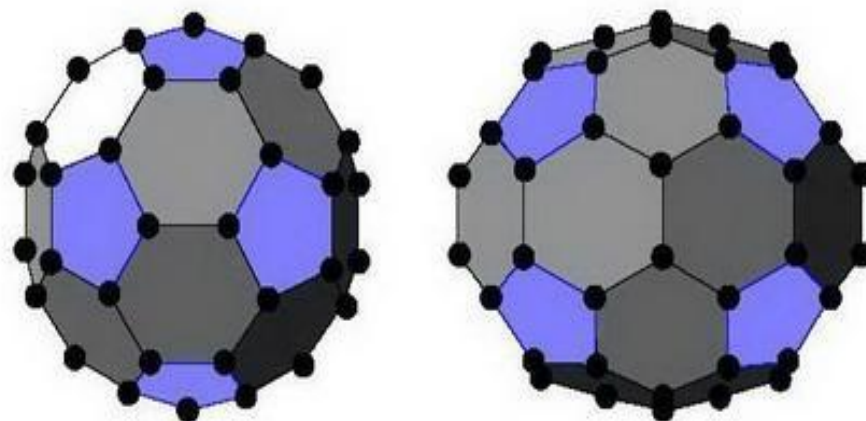


Графит

# ФУЛЛЕРЕНЫ

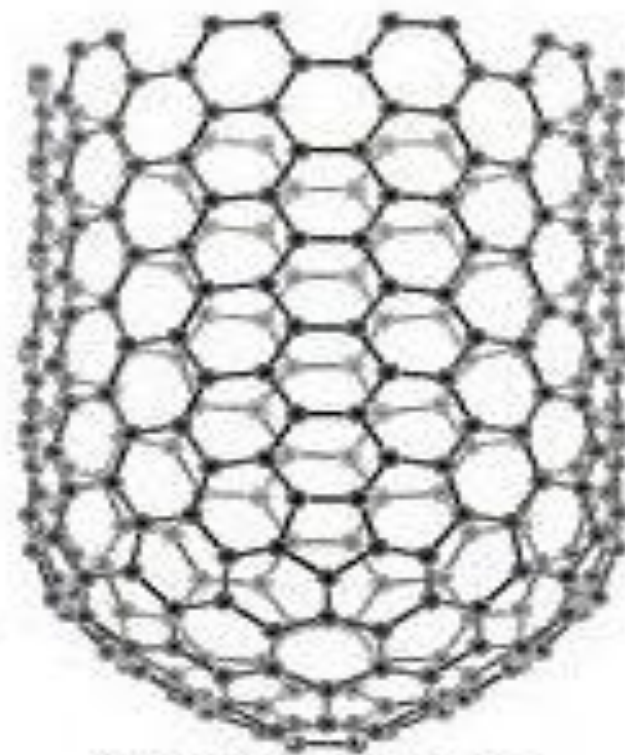


Алмаз



Структура молекул  $C_{60}$  и  $C_{70}$ .

# Тубелены - графитовые наннотрубки



(10,10) трубка



# **Управление химическими процессами**

К условиям протекания химических процессов относятся **термодинамические факторы**, характеризующие зависимость реакций от температуры, давления и некоторых других условий. Направление смещения равновесия под влиянием внешних воздействий определяется принципом Ле Шателье. Принцип Ле Шателье описывает характер влияния на состояние химического равновесия **давления, концентраций компонентов системы и температуры.**

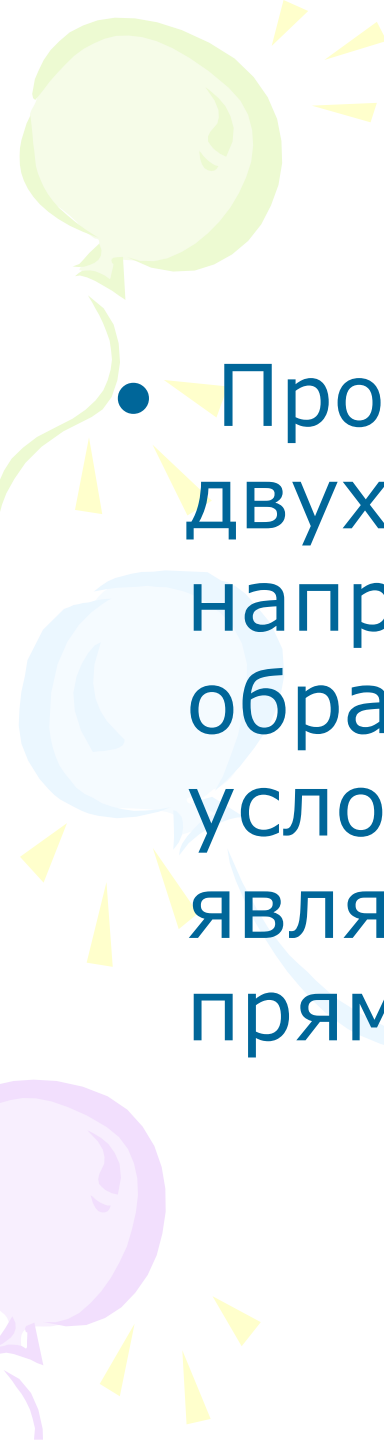


**Скорость химических реакций, их механизм и условия протекания изучает химическая кинетика.**

**Закон действующих масс в химической кинетике выражает зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.**

**Правило Вант-Гоффа в химической кинетике выражает влияние температуры на скорость реакции. Увеличение температуры приводит к значительному увеличению скорости химической реакции, поскольку растет скорость движения реагирующих молекул и их энергия.**

- Ускорение химических реакций происходит также в присутствии **катализаторов- которые взаимодействуют с реагентами, но не расходуются и не входят в состав конечных продуктов. Увеличение скорости химической реакции в присутствии катализатора связано с понижением энергии активации.**
- **Химические процессы, протекающие с выделением теплоты, называются экзотермическими.**  
**Химические процессы, протекающие с поглощением теплоты, называются эндотермическими.**

- 
- A decorative background on the left side of the slide features three balloons: a light green one at the top, a light blue one in the middle, and a light purple one at the bottom. Each balloon is accompanied by several small yellow triangular rays, suggesting a sun or a festive atmosphere.
- Процессы, которые протекают в двух взаимно противоположных направлениях, называются обратимыми. Кинетическим условием состояния равновесия является: равенство скоростей прямого и обратного процессов.

- 
- **Новая эволюционная химия** - подражание живой природе. Например, по принципу ферментов будут созданы катализаторы, намного эффективнее имеющихся, или построены преобразователи (с большим КПД) солнечного света в химическую и электрическую энергию, как это делают живые организмы.

Ферментативный катализ – это реакции под действием ферментов (биокатализаторов). Другое название ферментов – энзимы, а наука о них – энзимология.

### ***Отличие ферментов от промышленных катализаторов:***

1. Ферменты – белковые молекулы, включающие небольшое количество комплексов металлов, от которых зависит активность фермента.
2. Фермент работает при физиологической температуре и давлении. Он долго работает без регенерации.

### ***Недостаток ферментов:***

1. Живут только внутри клетки, вне ее разрушаются спустя несколько минут;
2. При высокой температуре происходит денатурация.

В энзимологии возникло три направления:

- Очистка природных ферментов.
- Разработка искусственных ферментов.
- Моделирование работы живой клетки.