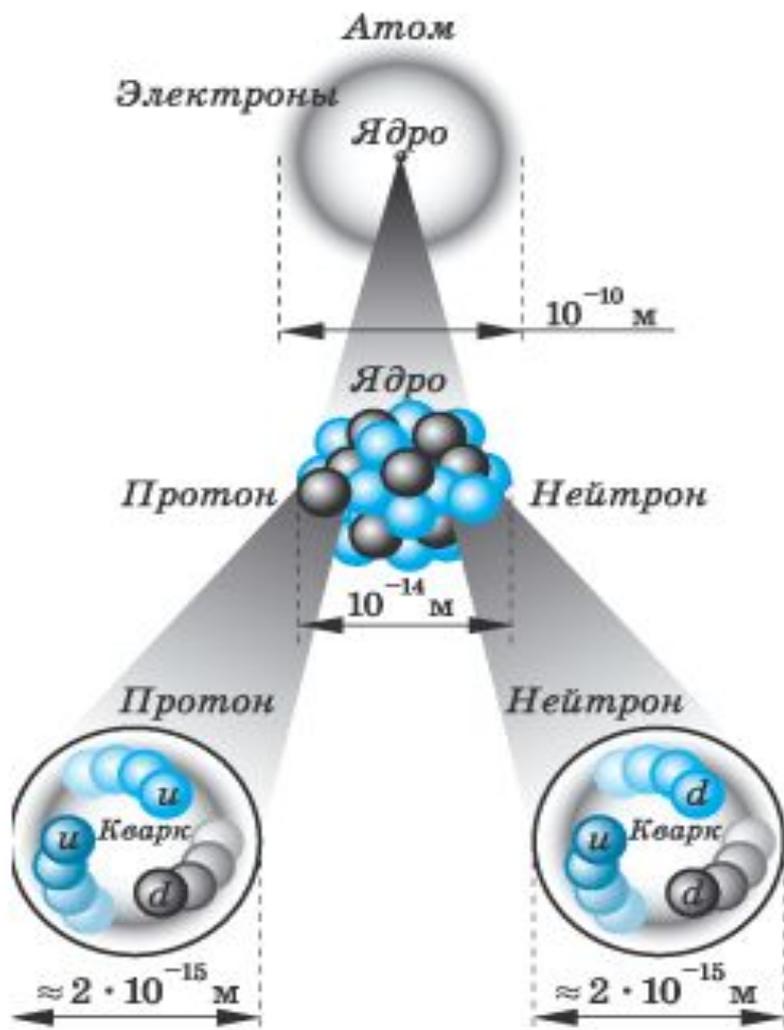


# Планетарная (ядерная) модель атома

**Атом** – микрочастица, состоящая из положительно заряженного ядра и окружающих его электронов. Размеры атома определяются размерами его электронной оболочки и составляют примерно  $10^{-10}$  м. Масса атома определяется в основном массой его ядра и возрастает пропорционально количеству нуклонов в нем.



# Структура атома



**Планетарная модель** – модель строения атома, предложенная английским физиком **Резерфордом**, согласно которой атом так же пуст, как Солнечная система. В центре атома ядро, которое заряжено положительно, и в нем сосредоточена практически вся масса атома. Ядро элемента с порядковым  $Z$  несет заряд, в  $Z$  раз превышающий элементарный, имеет размеры, в десятки тысяч раз меньшие размеров всего атома. Вокруг ядра под действием кулоновских электрических сил обращаются  $Z$  электронов, так что в целом атом нейтрален.



# Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

ПЕРИОДЫ

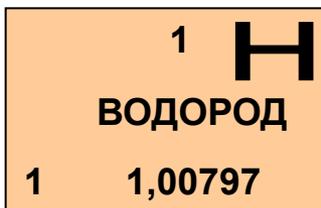
I

II

1 1,00797							2 4,0026
3 6,939	4 9,0122	5 10,811	6 12,0111	7 14,0067	8 15,9994	9 18,9984	10 20,183



# Планетарная модель атома

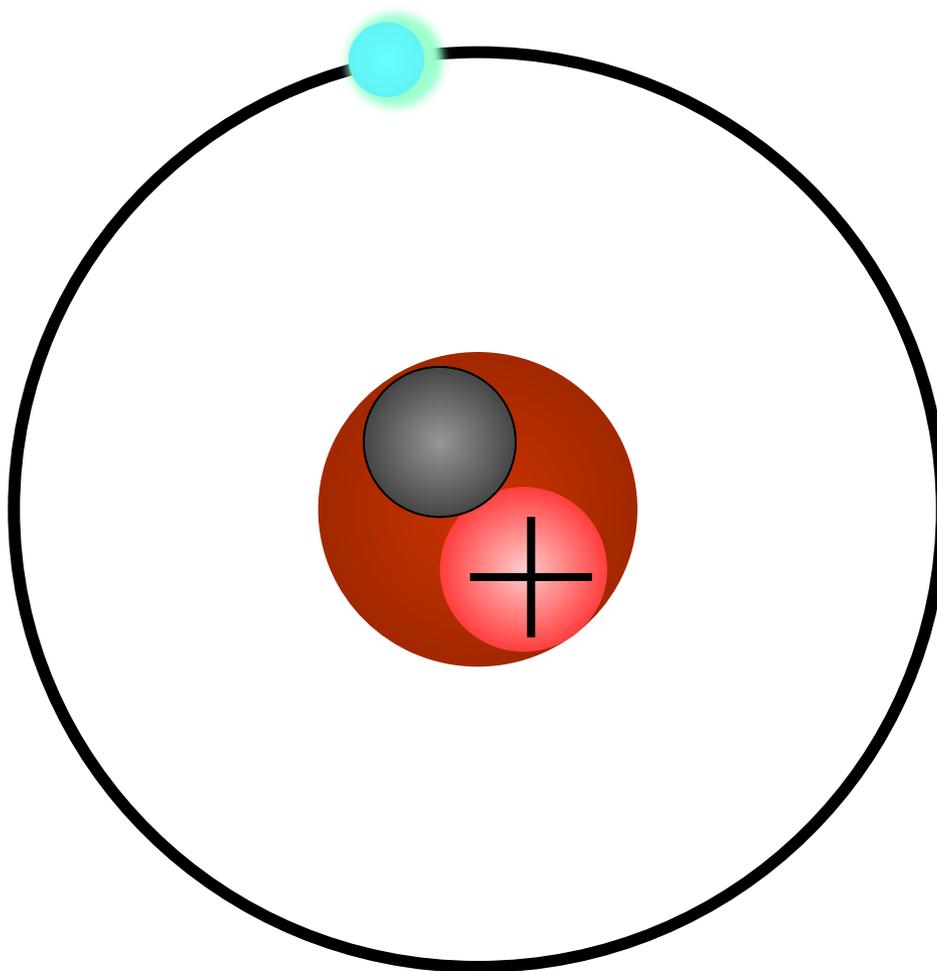


ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



# ВОДОРОД

## ЯДРО

Число протонов	$N_p = 1$
Число нейтронов	$N_n = 1$
Заряд ядра	$Z = +e1$
Массовое число	$A = 1$
Масса ядра	$M_y = 1M_p$

## АТОМ

Число электронов	$= 1$
Заряд атома	$0$
Заряд электронов	$= -e1$
Заряд ядра	$= +e1$

## ИОН +

Обозначение	$H^+$
Число электронов	$0$
Заряд иона	$+1$
Суммарный заряд электронов	$0$
Заряд ядра	$+1$

## ИОН -

Обозначение	$H^-$
Число электронов	$2$
Заряд иона	$-1$
Суммарный заряд электронов	$-2$
Заряд ядра	$+1$

# Планетарная модель атома

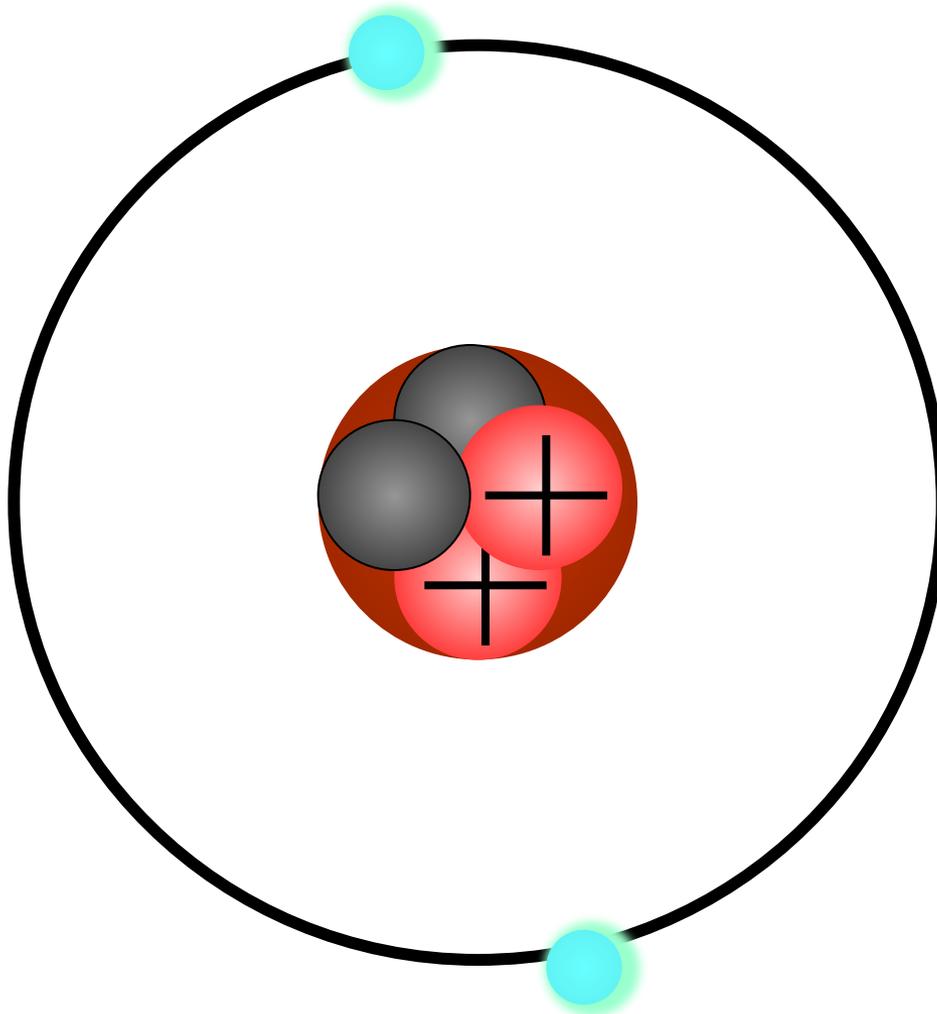
2	He
ГЕЛИЙ	
2	4,0026

ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



# ГЕЛИЙ

## ЯДРО

Число протонов	$N_p = 2$
Число нейтронов	$N_n = 2$
Заряд ядра	$Z = +e2$
Массовое число	$A = 4$
Масса ядра	$M_y = 4M_p$

## АТОМ

Число электронов	$= 2$
Заряд атома	$0$
Заряд электронов	$= -e2$
Заряд ядра	$= +e2$

## ИОН +

Обозначение	$He^+$
Число электронов	$1$
Заряд иона	$+1$
Суммарный заряд электронов	$- 1$
Заряд ядра	$+e2$

## ИОН -

Обозначение	$He^-$
Число электронов	$3$
Заряд иона	$-1$
Суммарный заряд электронов	$- 3$
Заряд ядра	$+e2$

# Планетарная модель атома

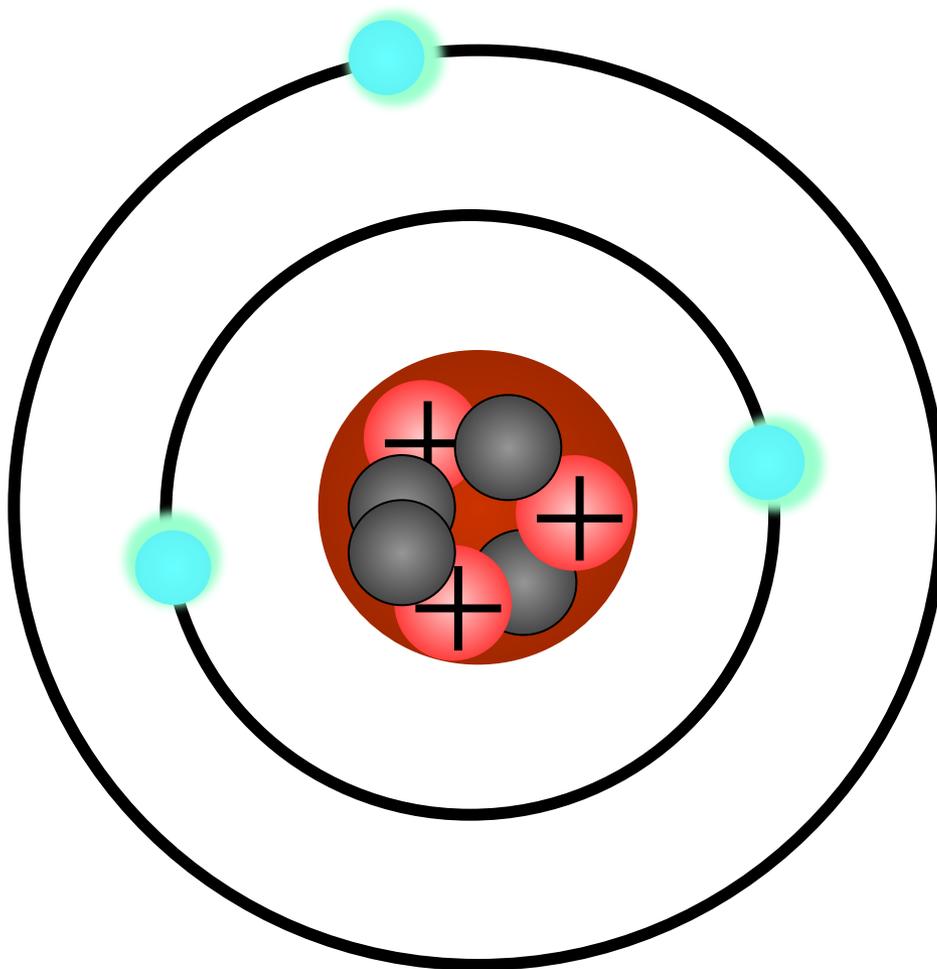
	3	<b>Li</b>
	ЛИТИЙ	
1		
2	6,939	

ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



# ЛИТИЙ

## ЯДРО

Число протонов	$N_p = 3$
Число нейтронов	$N_n = 4$
Заряд ядра	$Z = +e3$
Массовое число	$A = 7$
Масса ядра	$M_y = 7M_p$

## АТОМ

Число электронов	$= 3$
Заряд атома	$0$
Заряд электронов	$= -e3$
Заряд ядра	$= +e3$

## ИОН +

Обозначение	$Li^+$
Число электронов	$2$
Заряд иона	$+1$
Суммарный заряд электронов	$-e \cdot 2$
Заряд ядра	$+e \cdot 3$

## ИОН -

Обозначение	$Li^-$
Число электронов	$4$
Заряд иона	$-1$
Суммарный заряд электронов	$-e \cdot 4$
Заряд ядра	$+e \cdot 3$



# Планетарная модель атома

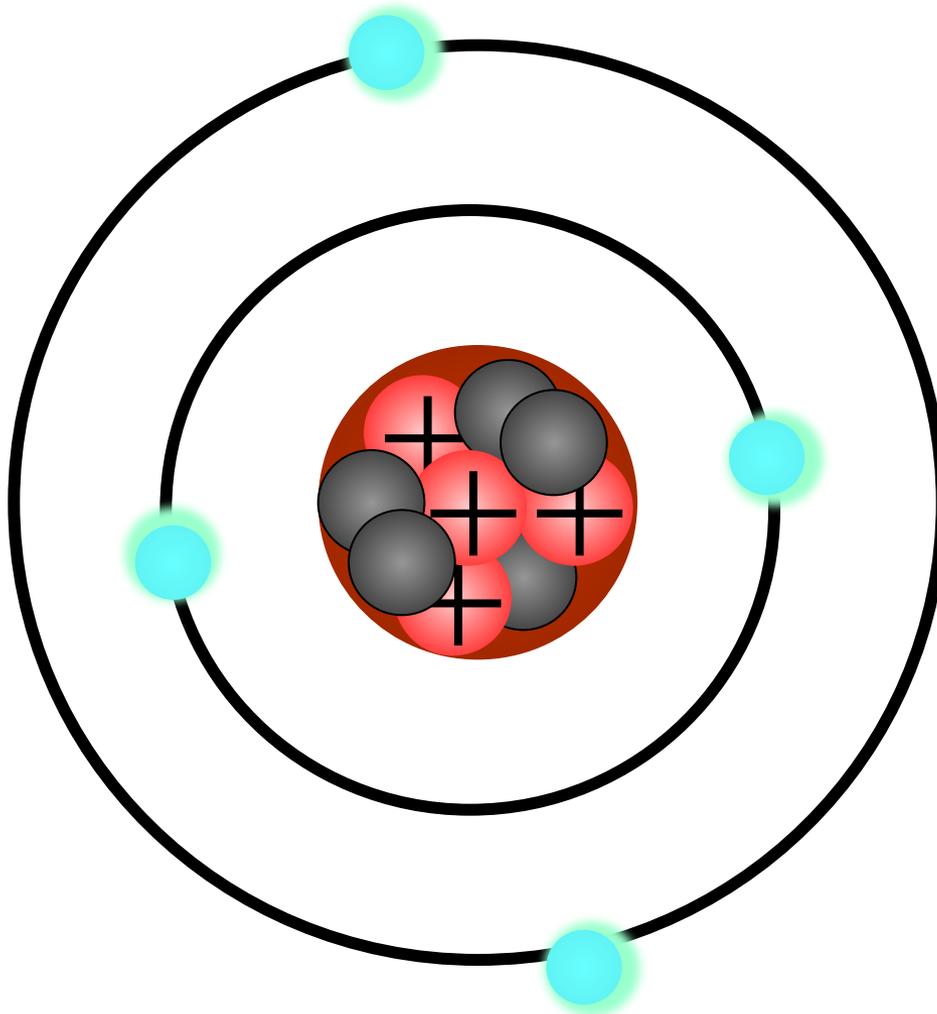


ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



# БЕРИЛЛИЙ

## ЯДРО

Число протонов	$N_p = 4$
Число нейтронов	$N_n = 5$
Заряд ядра	$Z = +e4$
Массовое число	$A = 9$
Масса ядра	$M_y = 9M_p$

## АТОМ

Число электронов	$= 4$
Заряд атома	$0$
Заряд электронов	$= -e4$
Заряд ядра	$= +e4$

## ИОН +

Обозначение	$Be^+$
Число электронов	$3$
Заряд иона	$+1$
Суммарный заряд электронов	$-e3$
Заряд ядра	$+e4$

## ИОН -

Обозначение	$Be^-$
Число электронов	$5$
Заряд иона	$-1$
Суммарный заряд электронов	$-e \cdot 5$
Заряд ядра	$+e \cdot 4$



# Планетарная модель атома

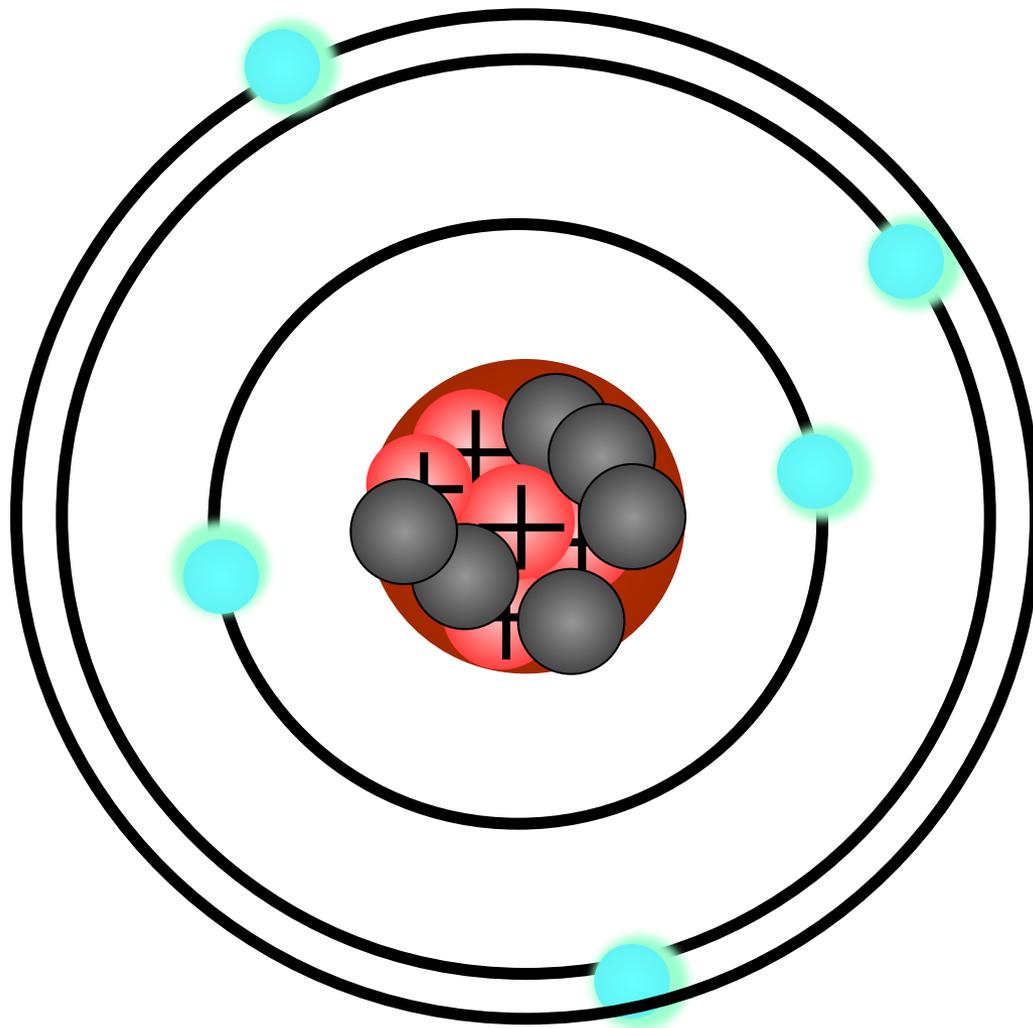
	5	<b>В</b>
	БОР	
3		
2	10,811	

ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



# БОР

## ЯДРО

Число протонов	$N_p = 4$
Число нейтронов	$N_n = 5$
Заряд ядра	$Z = +e4$
Массовое число	$A = 9$
Масса ядра	$M_y = 9M_p$

## АТОМ

Число электронов	$= 4$
Заряд атома	$0$
Заряд электронов	$= -e4$
Заряд ядра	$= +e4$

## ИОН +

Обозначение	$Be^+$
Число электронов	$3$
Заряд иона	$+1$
Суммарный заряд электронов	$-e3$
Заряд ядра	$+e4$

## ИОН -

Обозначение	$Be^-$
Число электронов	$5$
Заряд иона	$-1$
Суммарный заряд электронов	$-e5$
Заряд ядра	$+e4$



# Планетарная модель атома

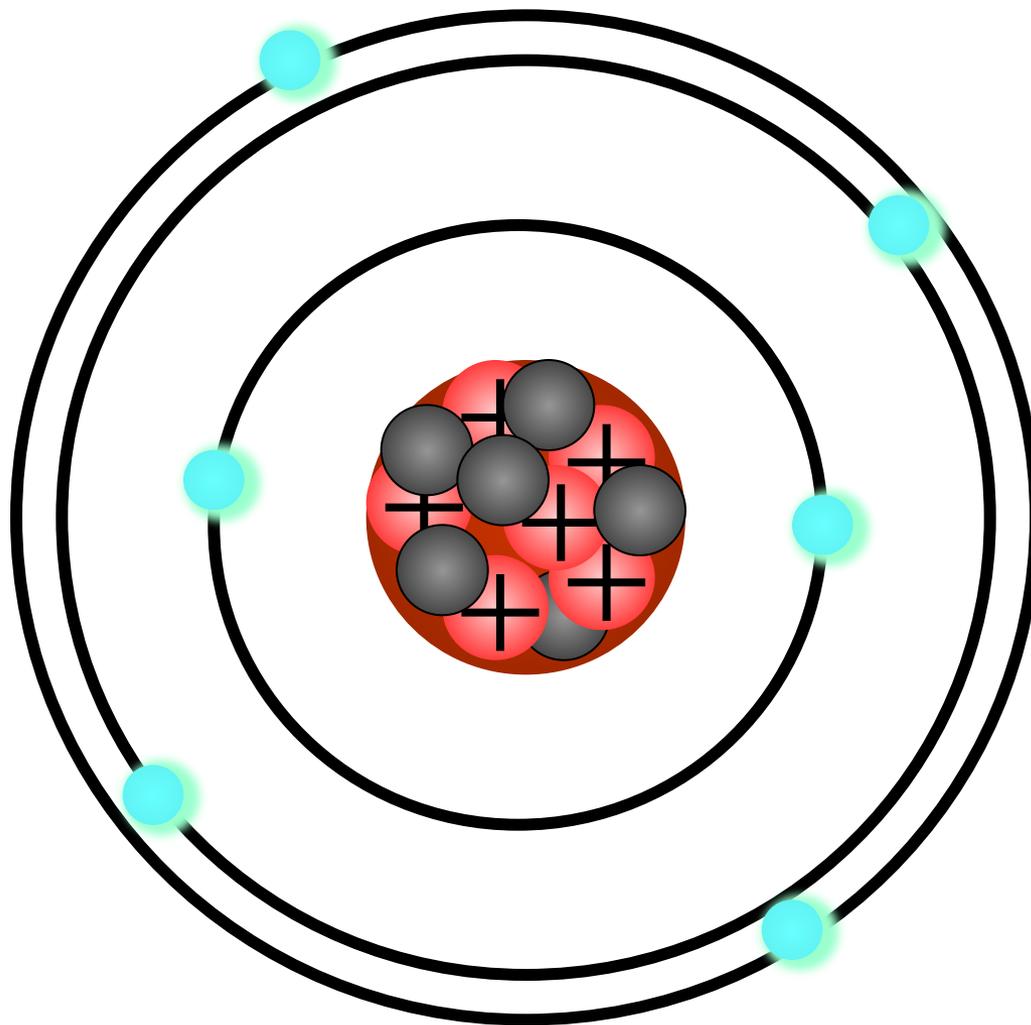
6	<b>C</b>
УГЛЕРОД	
4	
2	12,0111

ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



# УГЛЕРОД

## ЯДРО

Число протонов	$N_p = 6$
Число нейтронов	$N_n = 6$
Заряд ядра	$Z = +e6$
Массовое число	$A = 12$
Масса ядра	$M_y = 12M_p$

## АТОМ

Число электронов	$= 6$
Заряд атома	$0$
Заряд электронов	$= -e6$
Заряд ядра	$= +e6$

## ИОН +

Обозначение	$C^+$
Число электронов	$5$
Заряд иона	$+1$
Суммарный заряд электронов	$-e5$
Заряд ядра	$+e6$

## ИОН -

Обозначение	$C^-$
Число электронов	$7$
Заряд иона	$-1$
Суммарный заряд электронов	$-e7$
Заряд ядра	$+e6$

# Планетарная модель атома

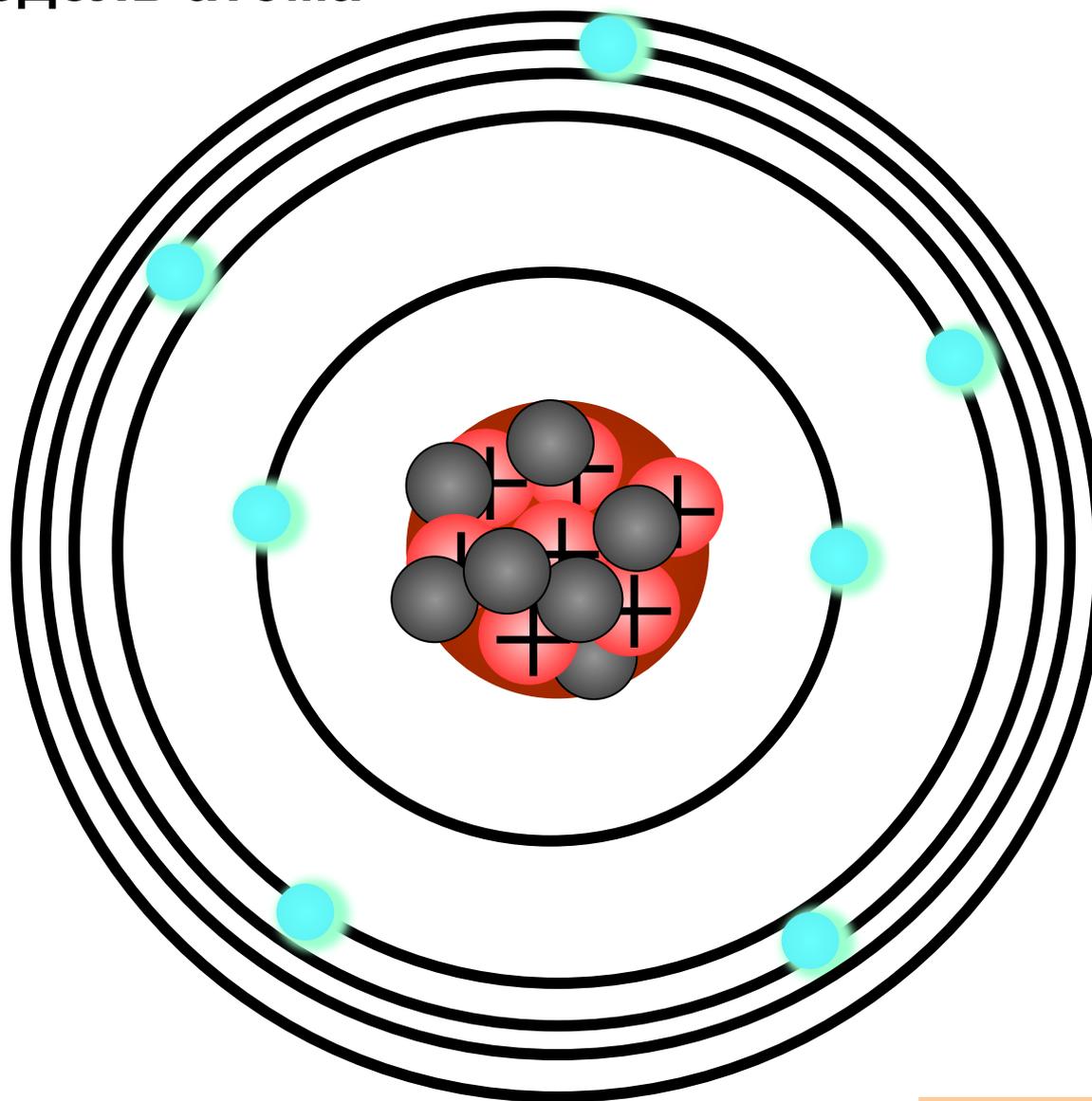
	7	<b>N</b>
	АЗОТ	
5		
2	14,0067	

ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



# А3ОТ

## ЯДРО

Число протонов	$N_p = 7$
Число нейтронов	$N_n = 7$
Заряд ядра	$Z = +e7$
Массовое число	$A = 14$
Масса ядра	$M_y = 14M_p$

## АТОМ

Число электронов	$= 7$
Заряд атома	$0$
Заряд электронов	$= -e7$
Заряд ядра	$= +e7$

## ИОН +

Обозначение	$N^+$
Число электронов	$6$
Заряд иона	$+1$
Суммарный заряд электронов	$-e6$
Заряд ядра	$+e7$

## ИОН -

Обозначение	$N^-$
Число электронов	$8$
Заряд иона	$-1$
Суммарный заряд электронов	$-e8$
Заряд ядра	$+e7$

# Планетарная модель атома

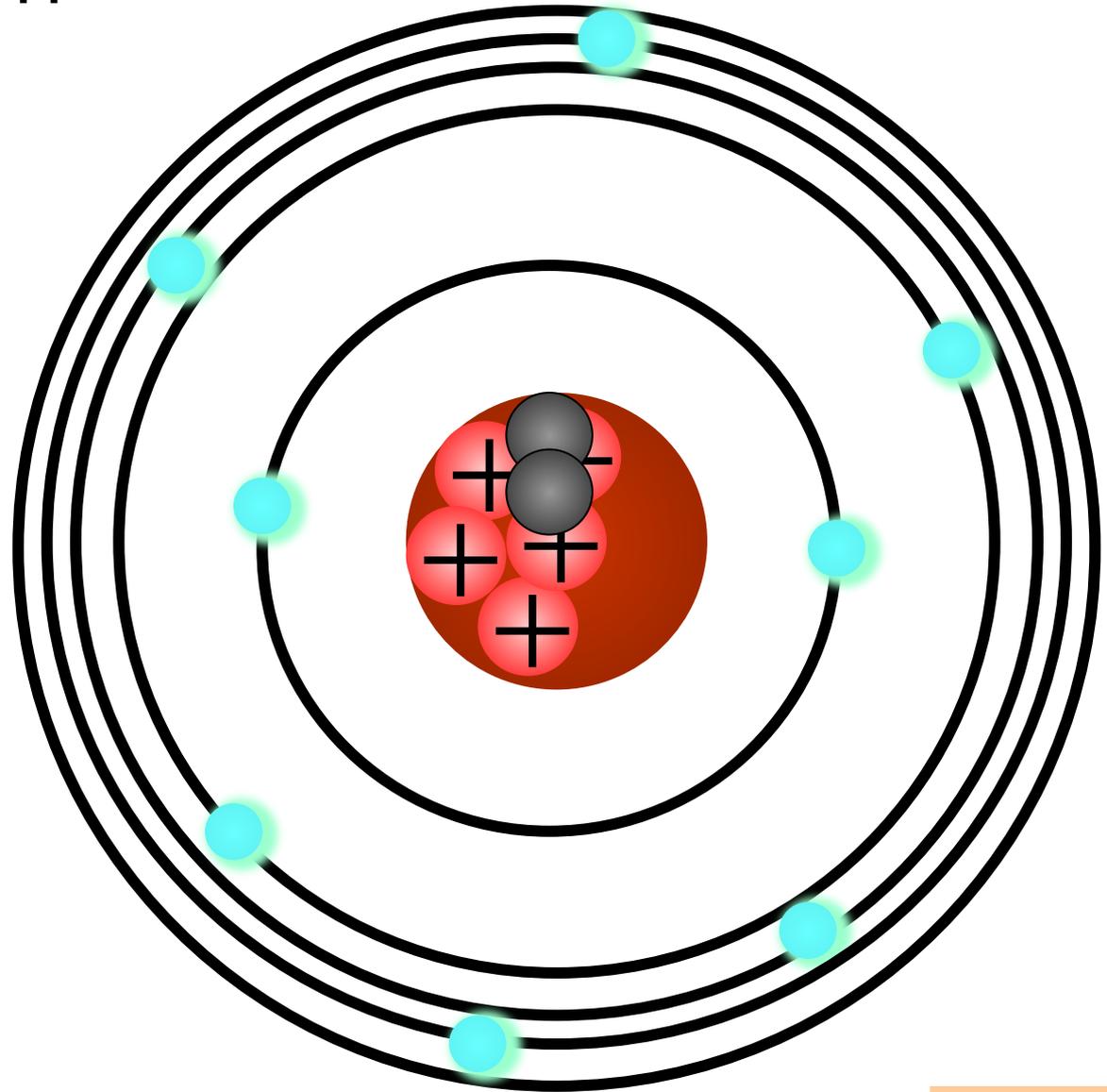
8   
КИСЛОРОД  
6  
2 15,9994

ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



# КИСЛОРОД

## ЯДРО

Число протонов	$N_p = 8$
Число нейтронов	$N_n = 8$
Заряд ядра	$Z = +e8$
Массовое число	$A = 16$
Масса ядра	$M_y = 16M_p$

## АТОМ

Число электронов	$= 8$
Заряд атома	$0$
Заряд электронов	$= -e8$
Заряд ядра	$= +e8$

## ИОН +

Обозначение	$O^+$
Число электронов	$7$
Заряд иона	$+1$
Суммарный заряд электронов	$-e7$
Заряд ядра	$+e8$

## ИОН -

Обозначение	$O^-$
Число электронов	$9$
Заряд иона	$-1$
Суммарный заряд электронов	$-e9$
Заряд ядра	$+e8$



# Планетарная модель атома

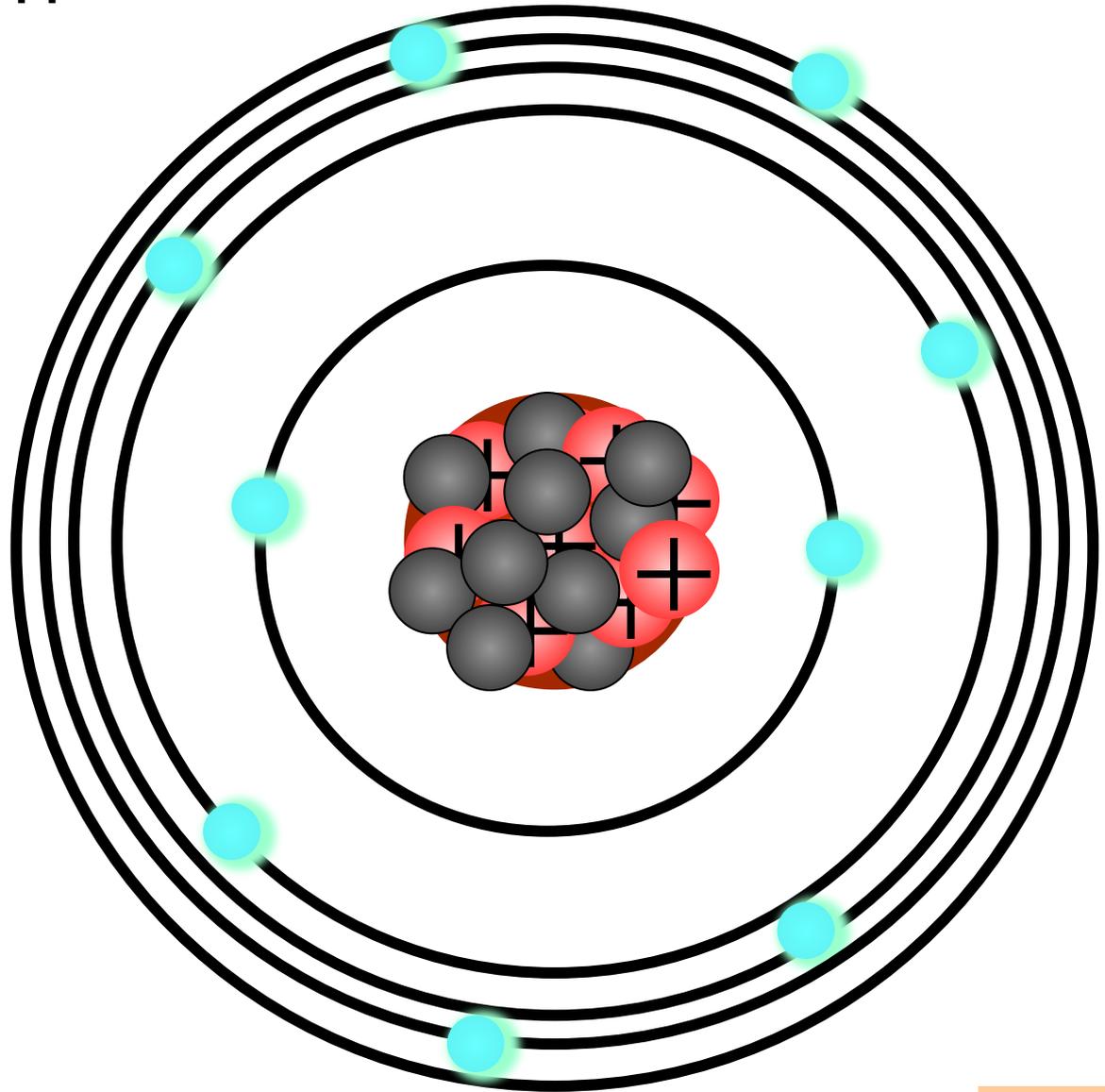
	9	<b>F</b>
	ФТОР	
7		
2	18,9984	

ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



# ФТОР

## ЯДРО

Число протонов	$N_p = 9$
Число нейтронов	$N_n = 10$
Заряд ядра	$Z = +e9$
Массовое число	$A = 19$
Масса ядра	$M_y = 19M_p$

## АТОМ

Число электронов	$= 9$
Заряд атома	$0$
Заряд электронов	$= -e9$
Заряд ядра	$= +e9$

## ИОН +

Обозначение	$F^+$
Число электронов	$8$
Заряд иона	$+1$
Суммарный заряд электронов	$-e8$
Заряд ядра	$+e9$

## ИОН -

Обозначение	$F^-$
Число электронов	$10$
Заряд иона	$-1$
Суммарный заряд электронов	$-e10$
Заряд ядра	$+e9$



# Планетарная модель атома

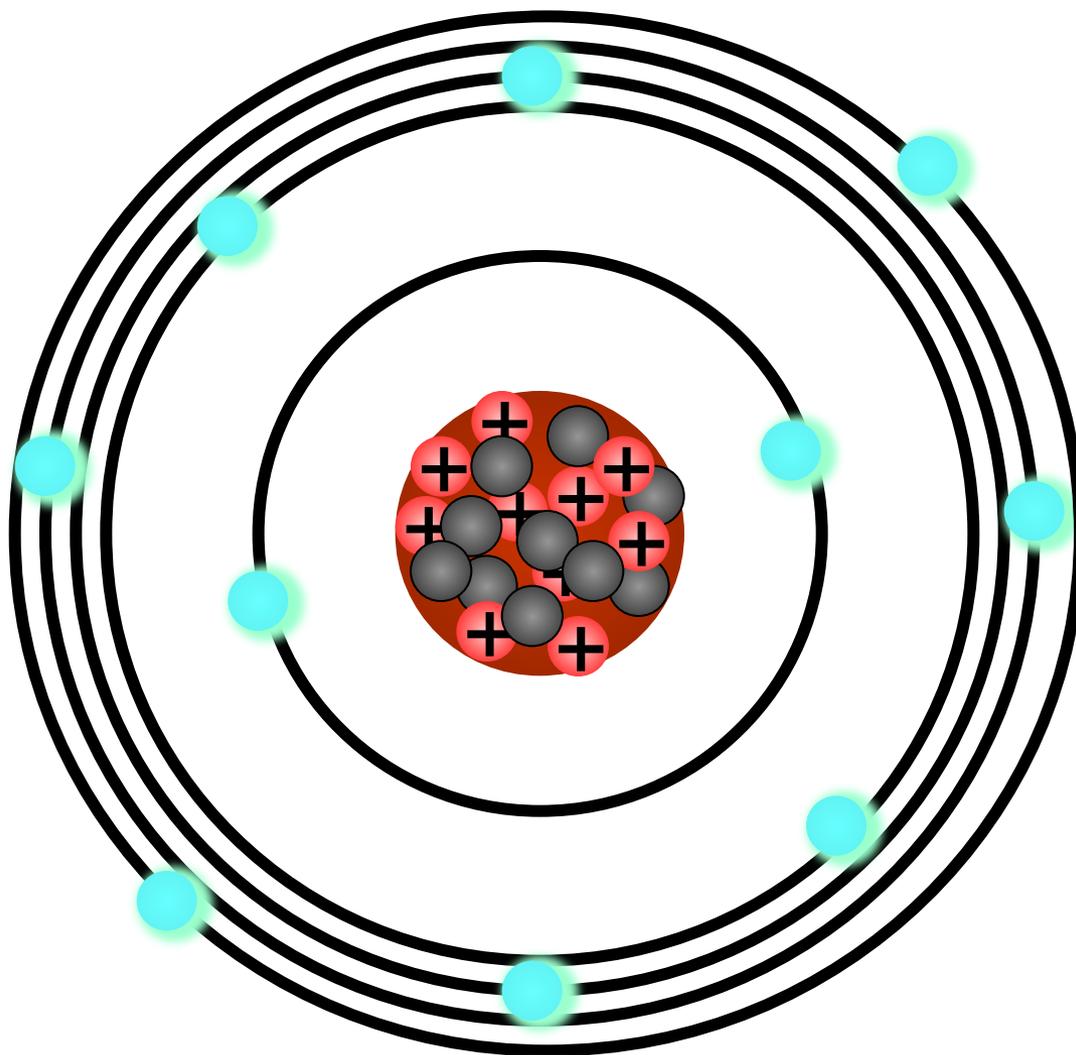
	10	Ne
	НЕОН	
8		
2	20,183	

ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



# НЕОН

## ЯДРО

Число протонов	$N_p = 10$
Число нейтронов	$N_n = 10$
Заряд ядра	$Z = +e10$
Массовое число	$A = 20$
Масса ядра	$M_y = 20M_p$

## АТОМ

Число электронов	$= 10$
Заряд атома	$0$
Заряд электронов	$= -e10$
Заряд ядра	$= +e10$

## ИОН +

Обозначение	$Ne+$
Число электронов	$9$
Заряд иона	$+1$
Суммарный заряд электронов	$-e9$
Заряд ядра	$+e10$

## ИОН -

Обозначение	$Ne-$
Число электронов	$11$
Заряд иона	$-1$
Суммарный заряд электронов	$-e11$
Заряд ядра	$+e10$