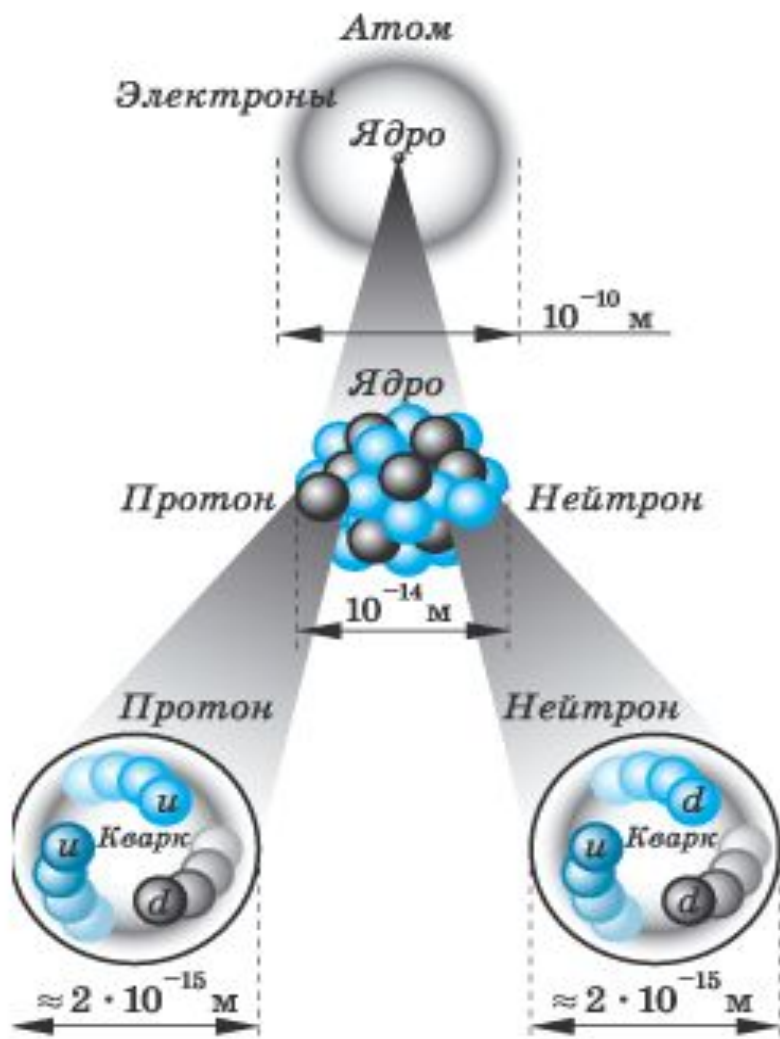


Планетарная (ядерная) модель атома

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

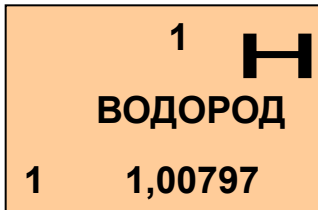
ПЕРИОДЫ



| | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|---|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 H ВОДОРОД 1 1,00797 | | | | | | | 2 He ГЕЛИЙ 2 4,0026 |
| 3 Li ЛИТИЙ 1 2 6,939 | 4 Be БЕРИЛЛИЙ 2 2 9,0122 | 5 B БОР 3 2 10,811 | 6 C УГЛЕРОД 4 2 12,0111 | 7 N АЗОТ 5 2 14,0067 | 8 O КИСЛОРОД 6 2 15,9994 | 9 F ФТОР 7 2 18,9984 | 10 Ne НЕОН 8 2 20,183 |



Планетарная модель атома

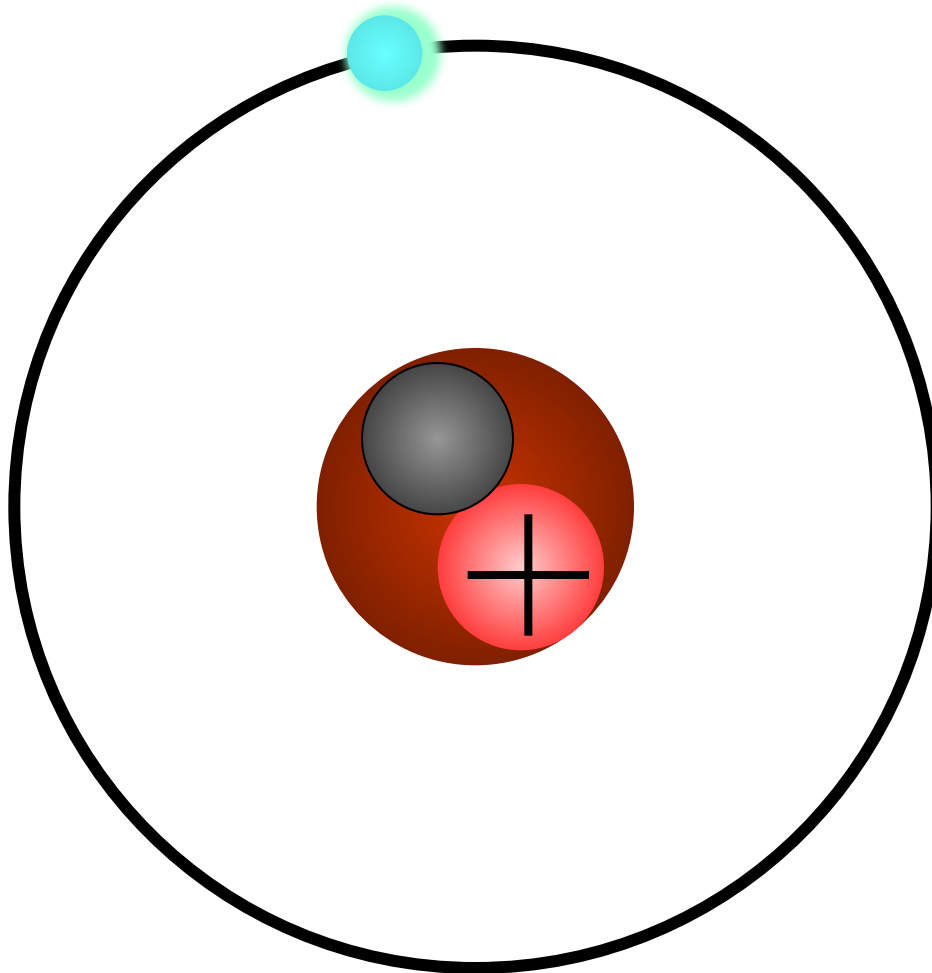


ЯДРО

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

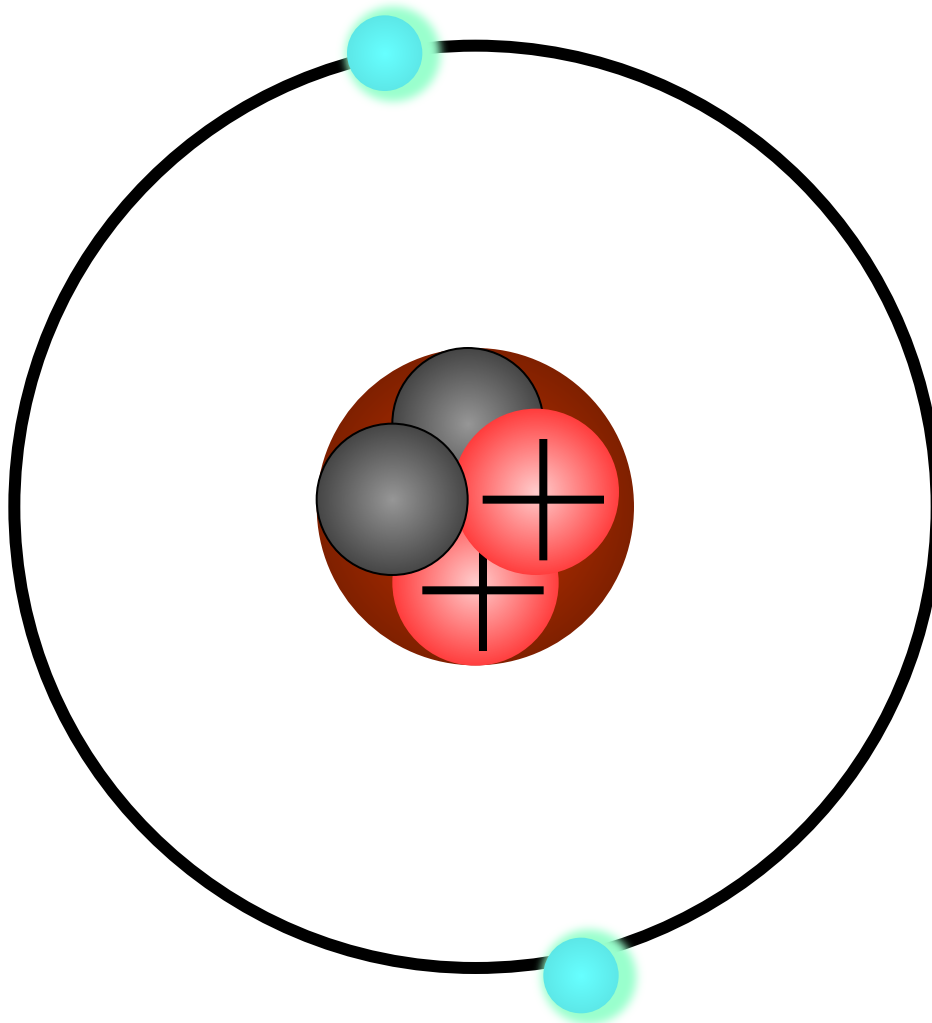
| | |
|-------|--------|
| 2 | He |
| ГЕЛИЙ | |
| 2 | 4,0026 |

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

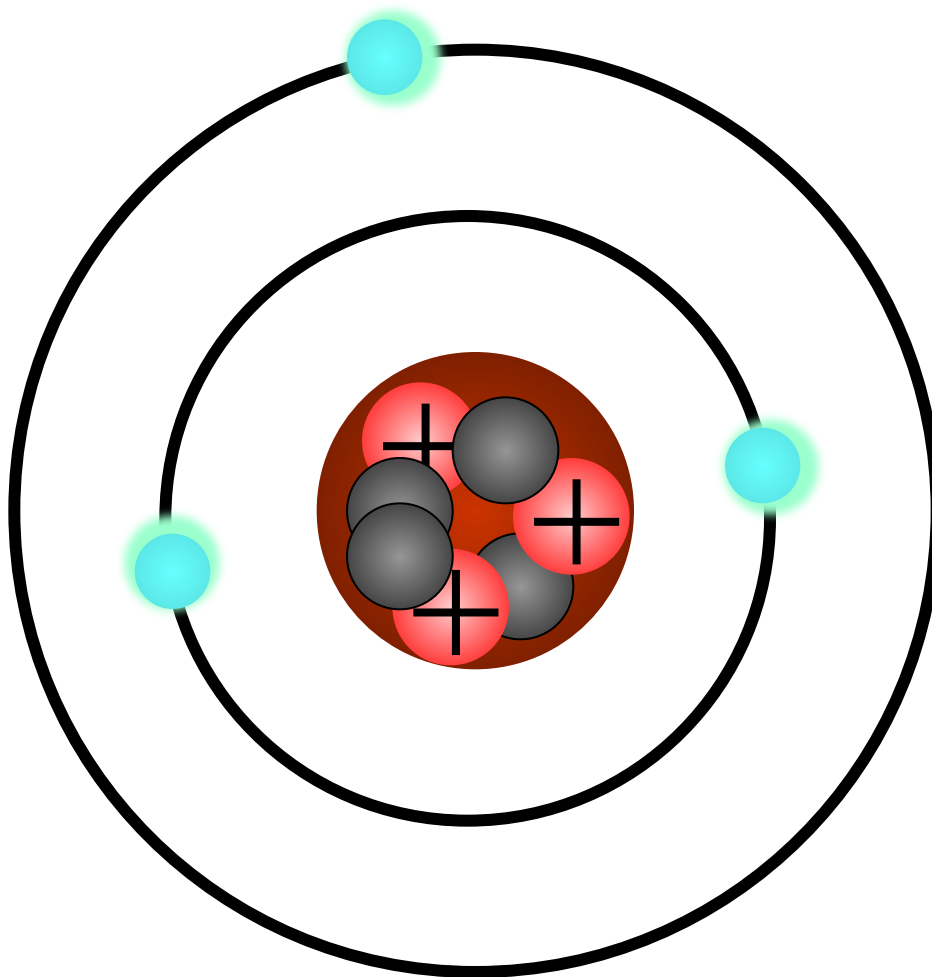
| | | |
|---|-------|----|
| | 3 | Li |
| | ЛИТИЙ | |
| 1 | | |
| 2 | 6,939 | |

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 | $= +e3$ |

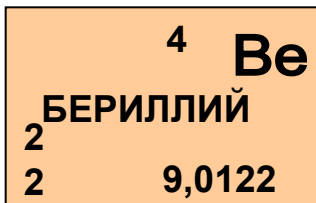
ИОН +

| | |
|----------------------------|--------------|
| 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

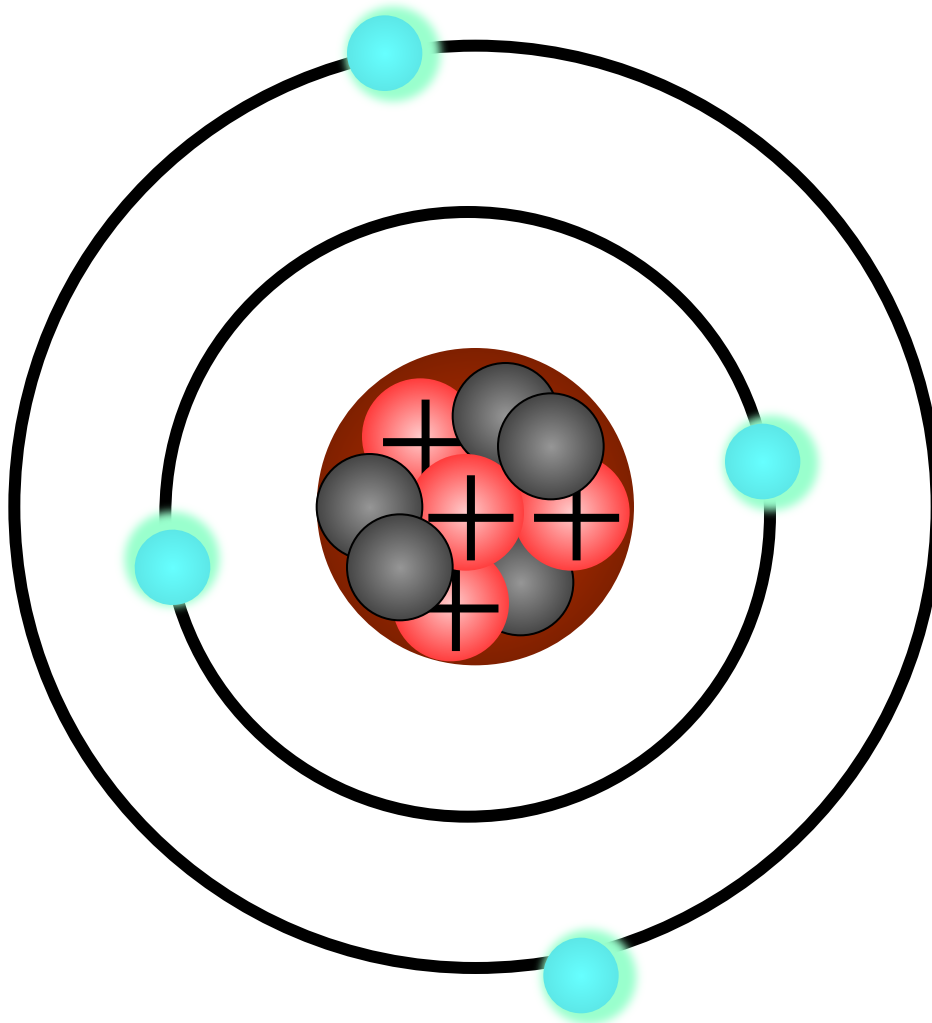


ЯДРО

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

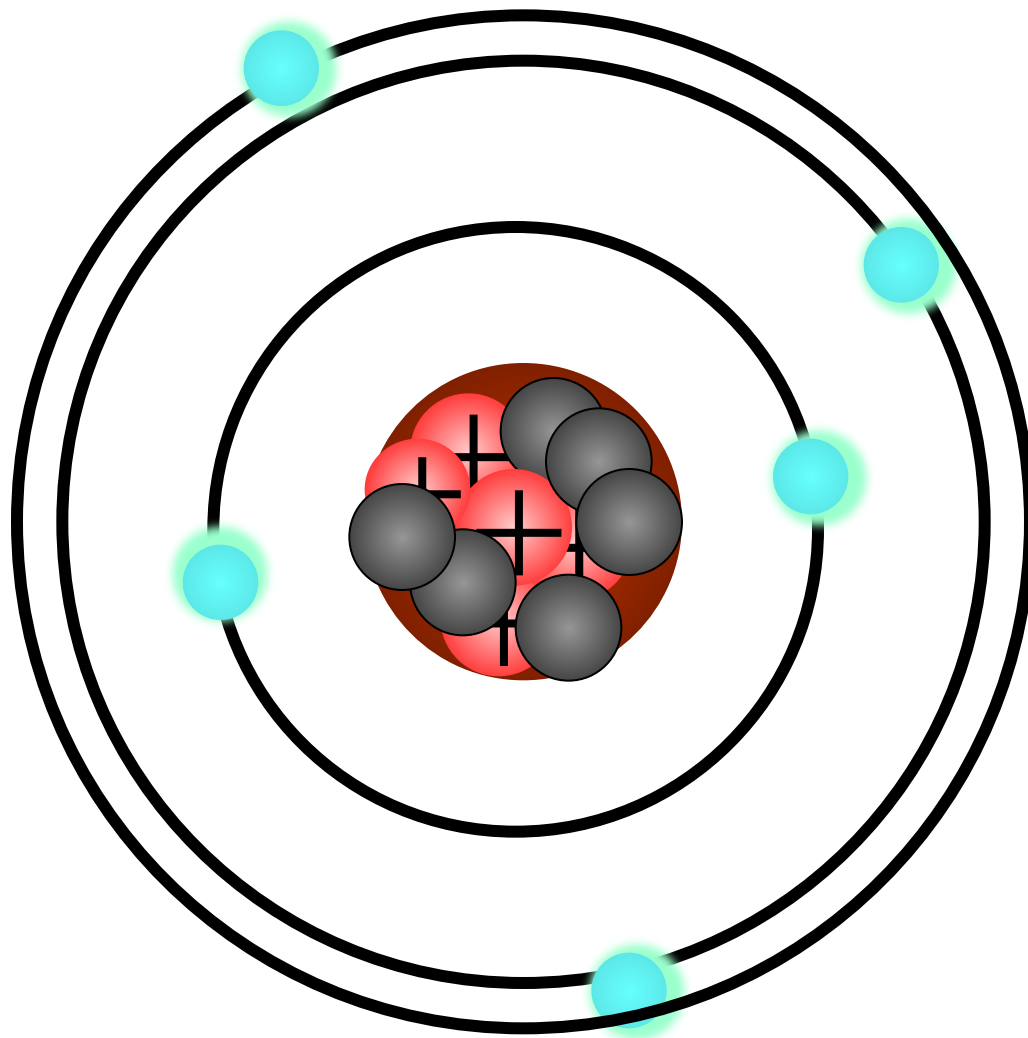
| | | |
|---|--------|----------|
| | 5 | В |
| | БОР | |
| 3 | | |
| 2 | 10,811 | |

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 +

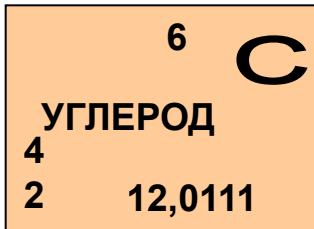
| | |
|----------------------------|--------|
| Обозначение | Be^+ |
| Число электронов | 3 |
| Заряд иона | $+1$ |
| Суммарный заряд электронов | $-e3$ |
| Заряд ядра | $+e4$ |

ИОН -

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



Планетарная модель атома

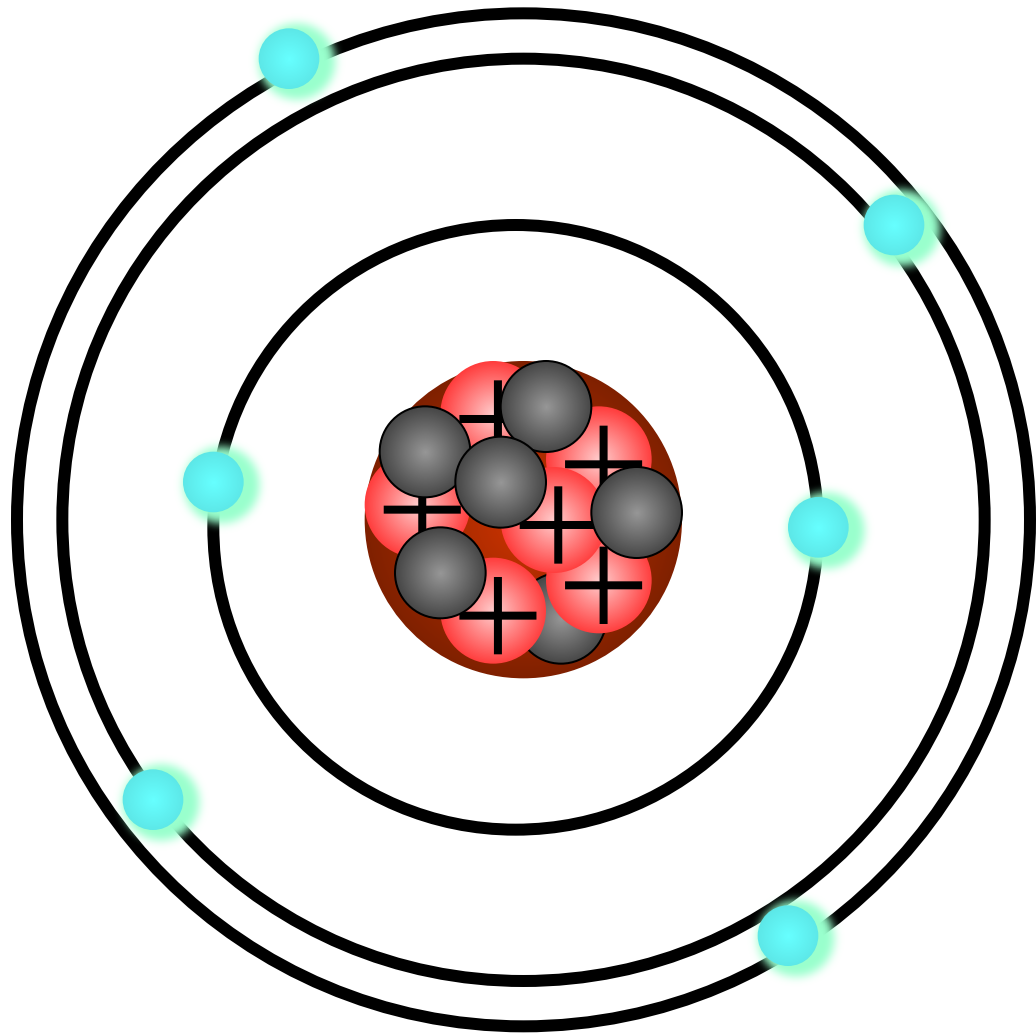


ЯДРО

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

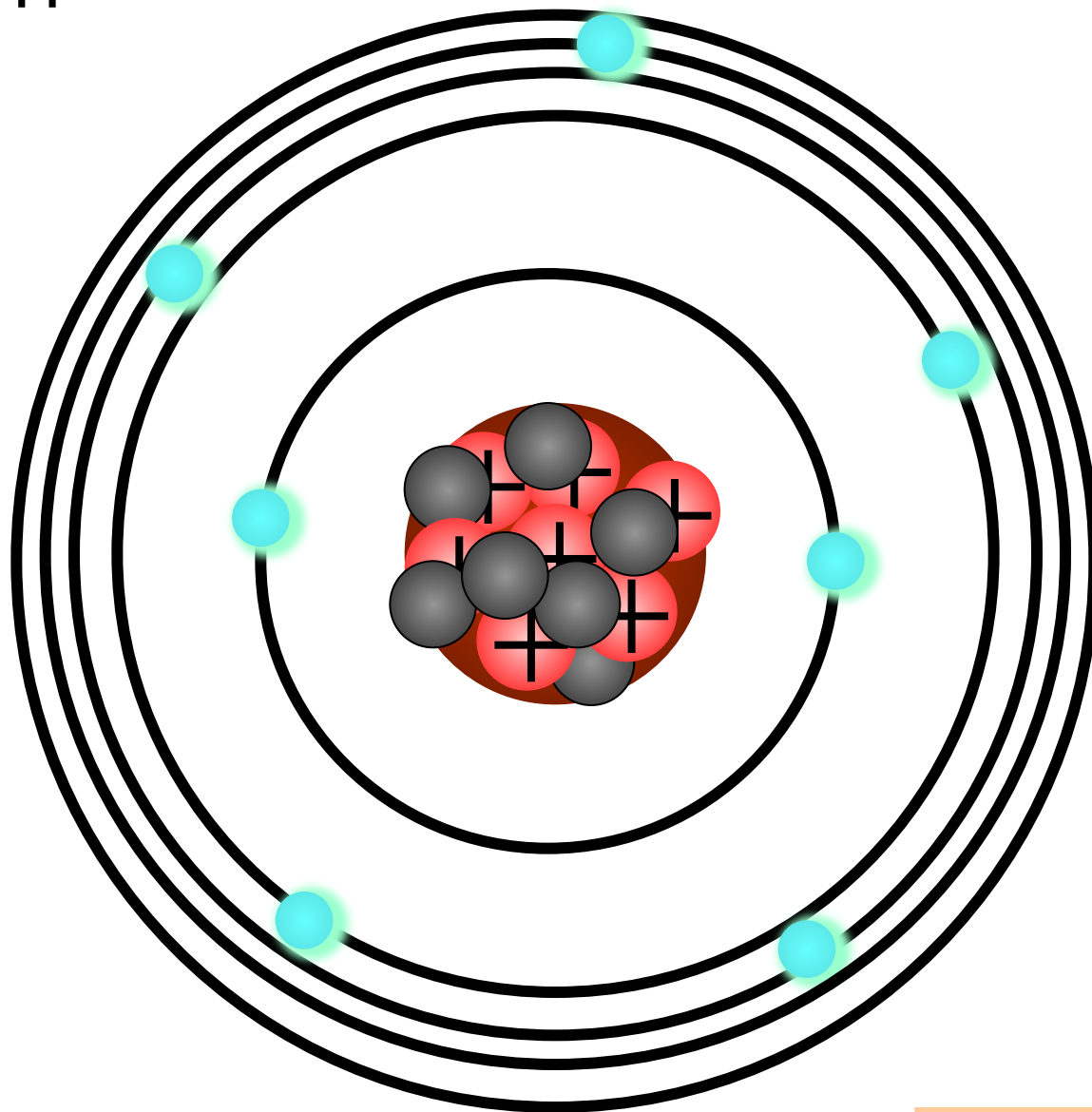
| | | |
|---|---------|----------|
| | 7 | N |
| | АЗОТ | |
| 5 | | |
| 2 | 14,0067 | |

ЯДРО

АТОМ

ИОН +

ИОН -



А30Т

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

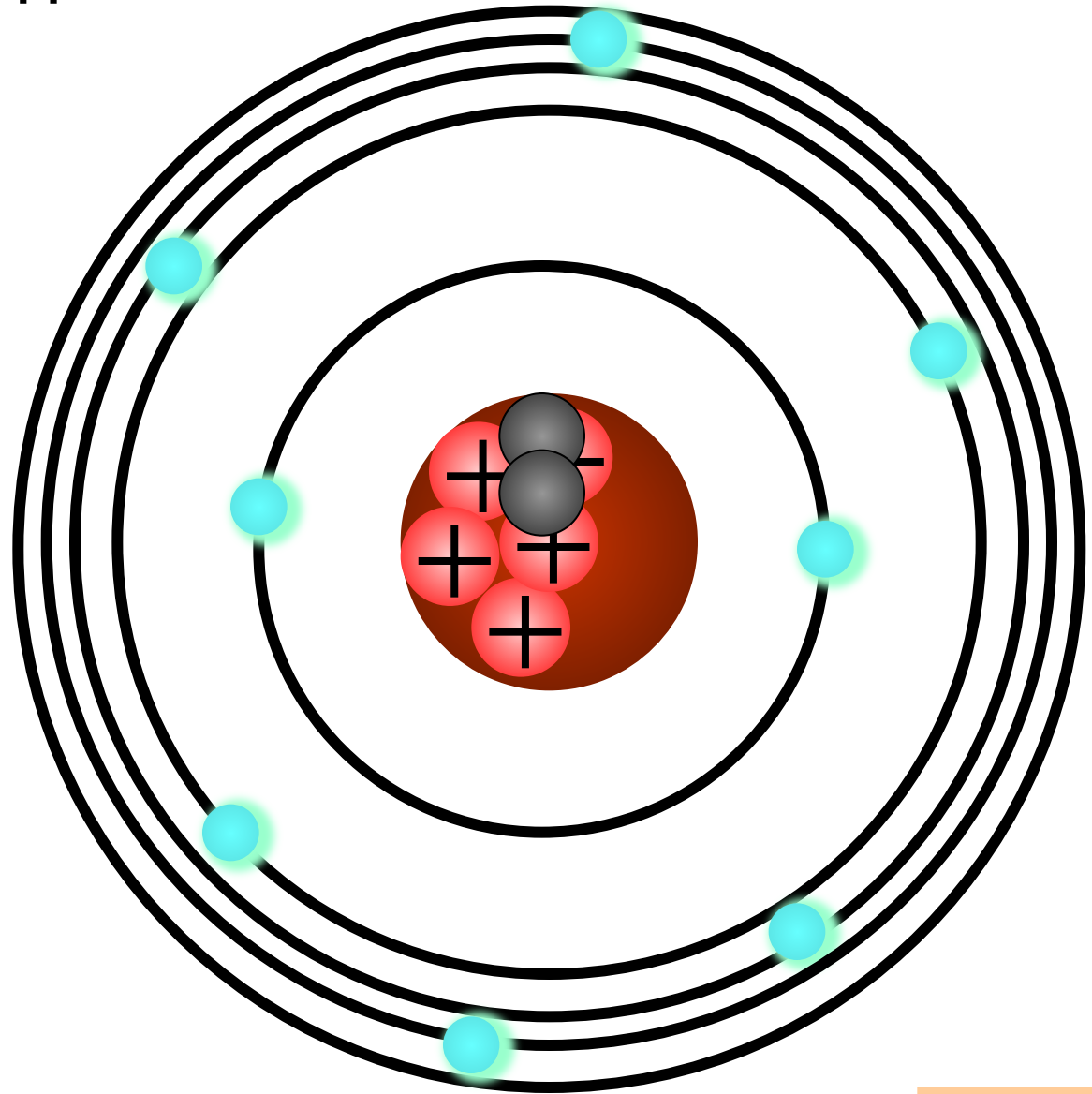
| | |
|----------|---------|
| 8 | ○ |
| КИСЛОРОД | |
| 6 | |
| 2 | 15,9994 |

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

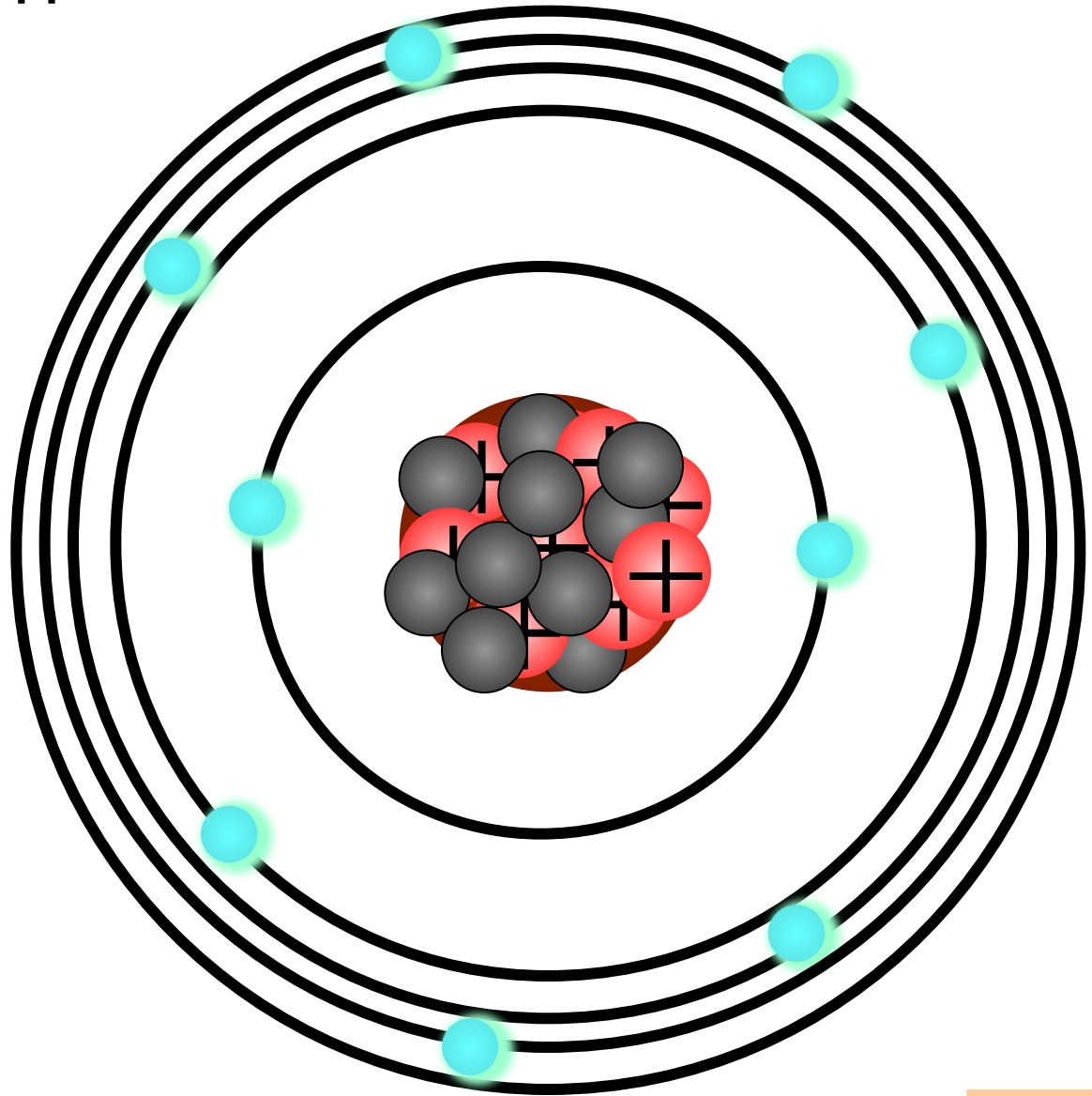
| | | |
|---|---------|----------|
| | 9 | F |
| | ФТОР | |
| 7 | | |
| 2 | 18,9984 | |

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

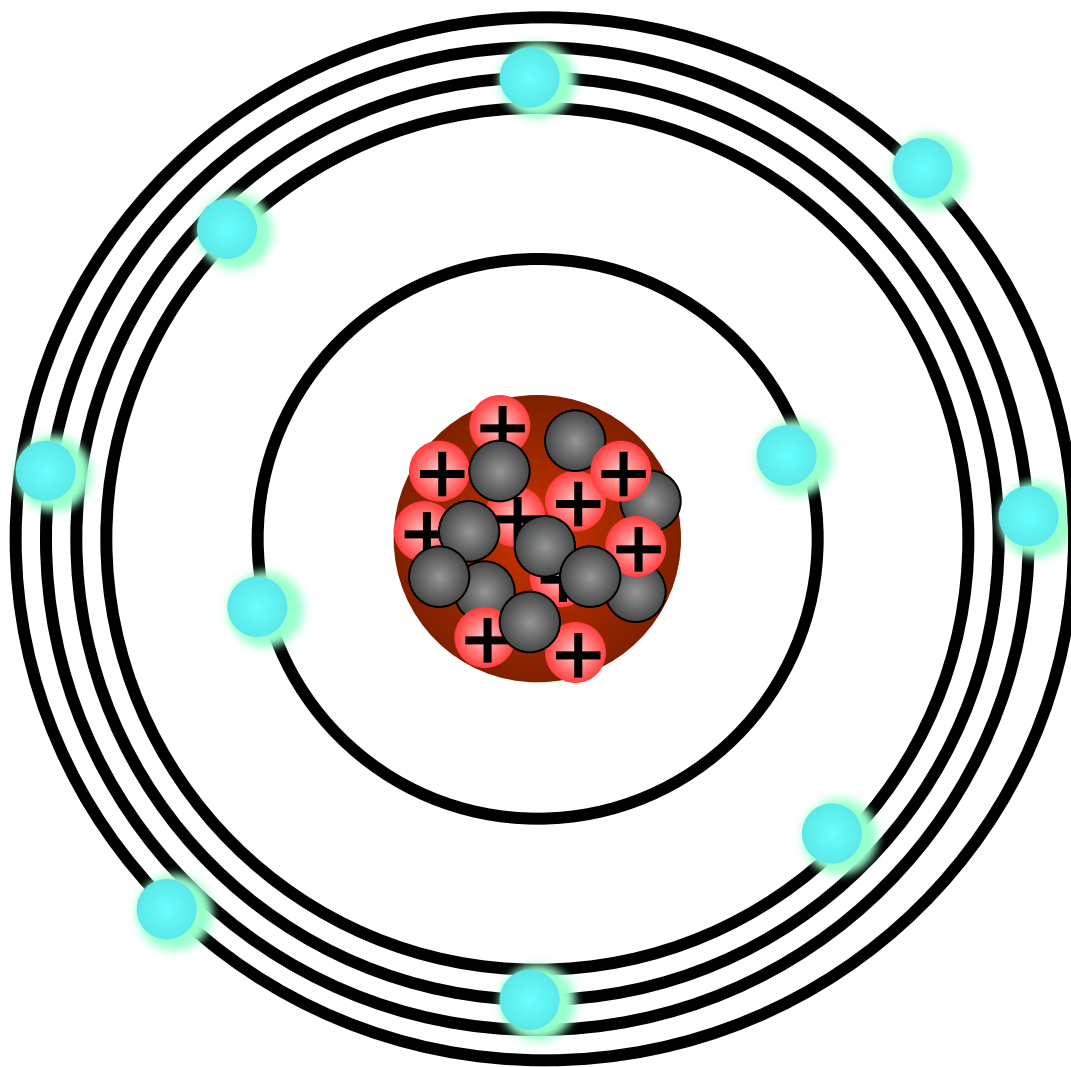
| | | |
|---|--------|----|
| | 10 | Ne |
| | НЕОН | |
| 8 | | |
| 2 | 20,183 | |

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 | $+e10$ |