



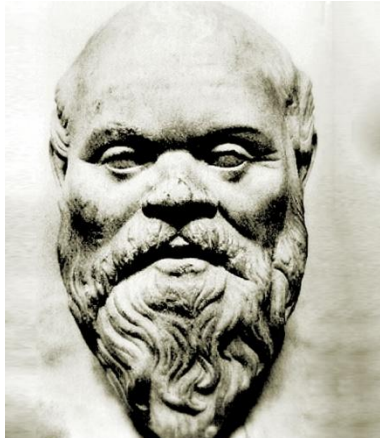
ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ АТОМА



1. РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СТРОЕНИИ АТОМА

КОРПУСКУЛЯРНАЯ (АТОМИСТИЧЕСКАЯ) КОНЦЕПЦИЯ

- Базировалась на идее дискретности (делимости) материи на части до определенного предела — до атомов.



Левкипп



Демокрит



□ Атом — неделимая частица
химического элемента



ДОКАЗАТЕЛЬСТВА СЛОЖНОСТИ СТРОЕНИЯ АТОМА (XIX ВЕК)

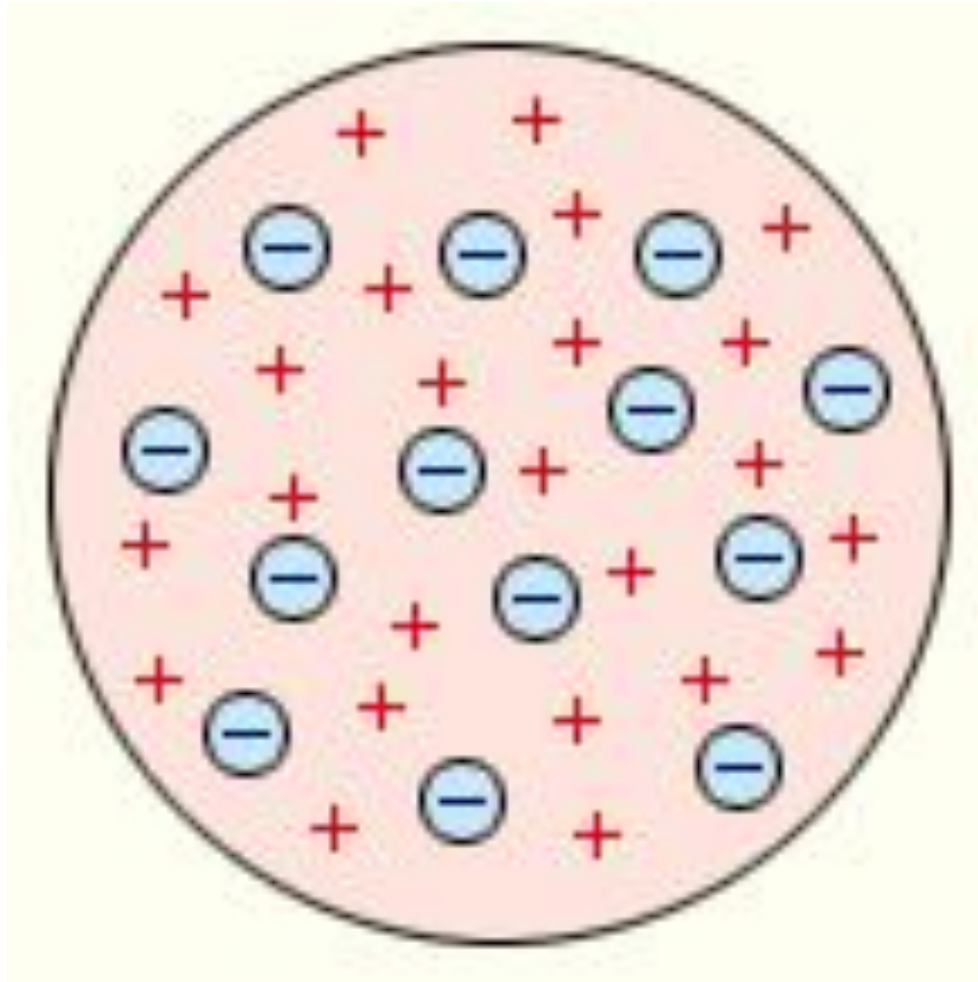
- Открытие рентгеновских лучей (1895г., К. Ренген)
- Открытие катодных лучей – поток электронов (1897., Дж.Дж.Томсон)
- Открытие радиоактивности (1897г., А. Беккерель) и ее изучение (1897-1903гг., супруги М. Склодовская-Кюри, П Кюри)



□ Модели строения атомов



«ПУДИНГ С ИЗЮМОМ» (1902-1904ГГ,
У КЕЛЬВИНА, ДЖ.ДЖ. ТОМПСОН)

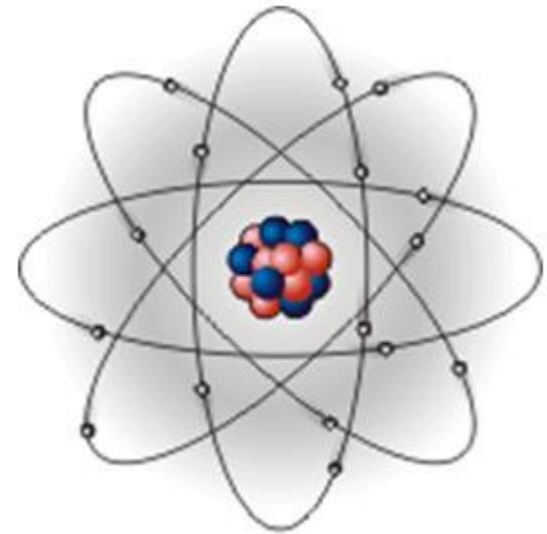


ПЛАНЕТАРНАЯ МОДЕЛЬ АТОМА (1907г., Э. РЕЗЕРФОРД)



МОДЕЛЬ АТОМА Н. БОРА — КВАНТОВАЯ МОДЕЛЬ (1913г)

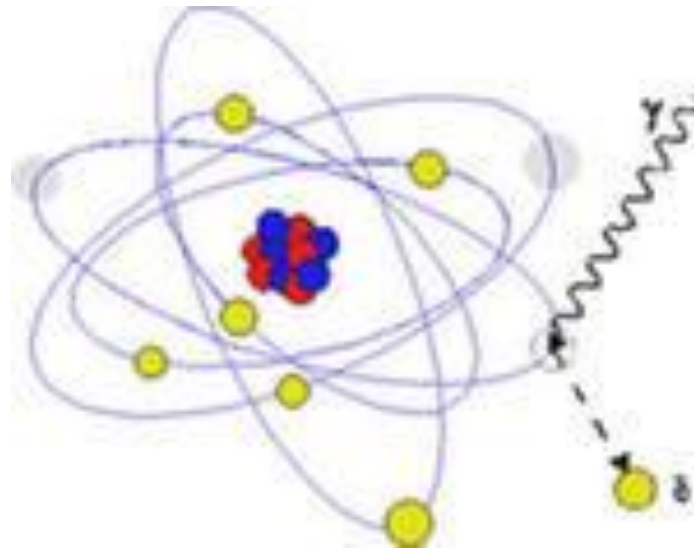
1 постулат: в атоме существуют стационарные состояния, когда электроны движутся по стационарным орбитам, не излучая энергию



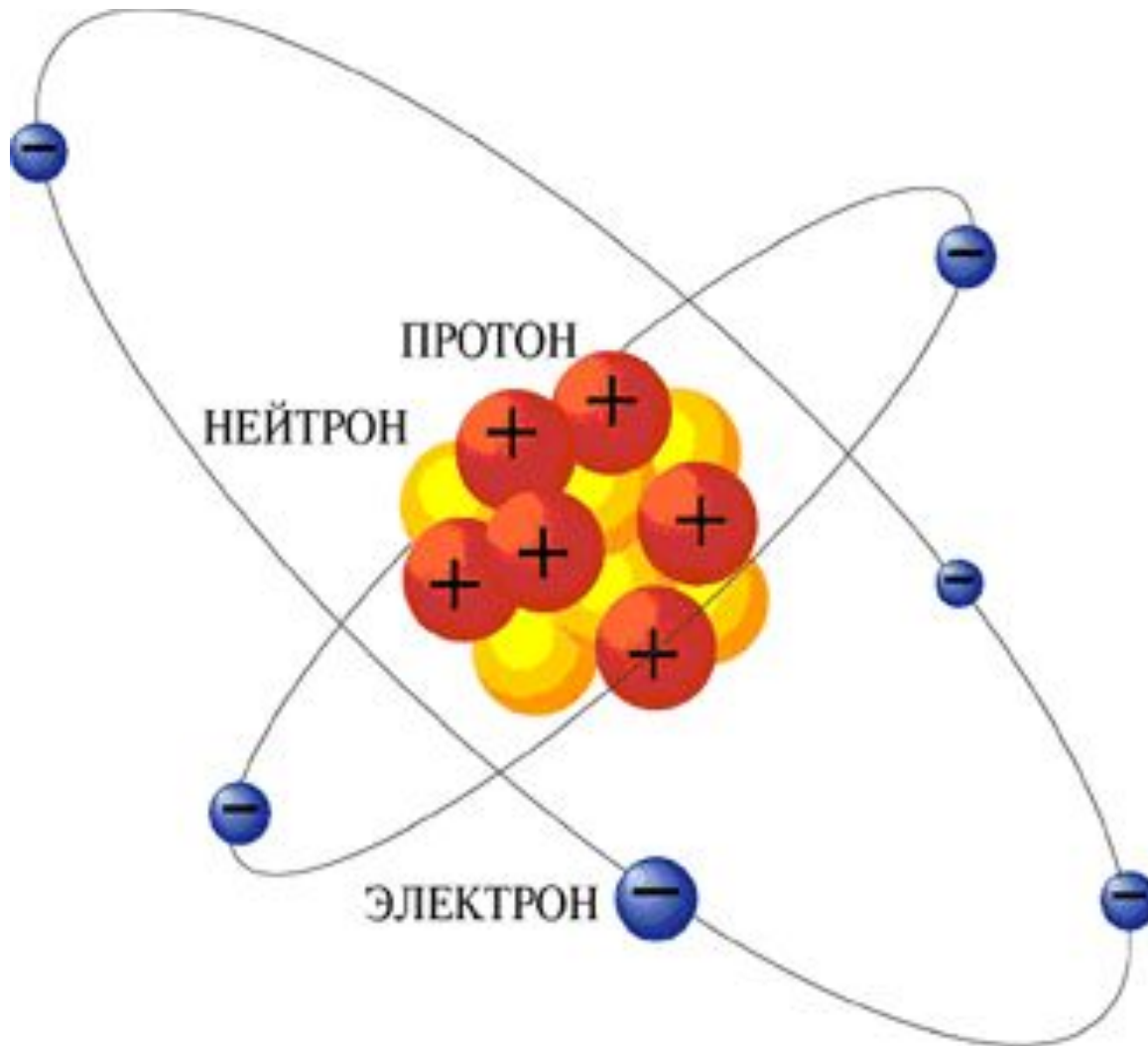
МОДЕЛЬ АТОМА Н. БОРА

2 постулат: при переходе электронов с одной орбиты на другую атом испускает или поглощает энергию: $E=h \cdot \nu$ (фотон)

□ Атомы и электроны — это частицы



ПРОТОННО-НЕЙТРОННАЯ ТЕОРИЯ ЯДРА (1932Г)



□ Волновая модель строения атома



- В 1927 году Д. Дэвиссон и Л. Джермер впервые обнаружили явление дифракции электронов на кристалле никеля

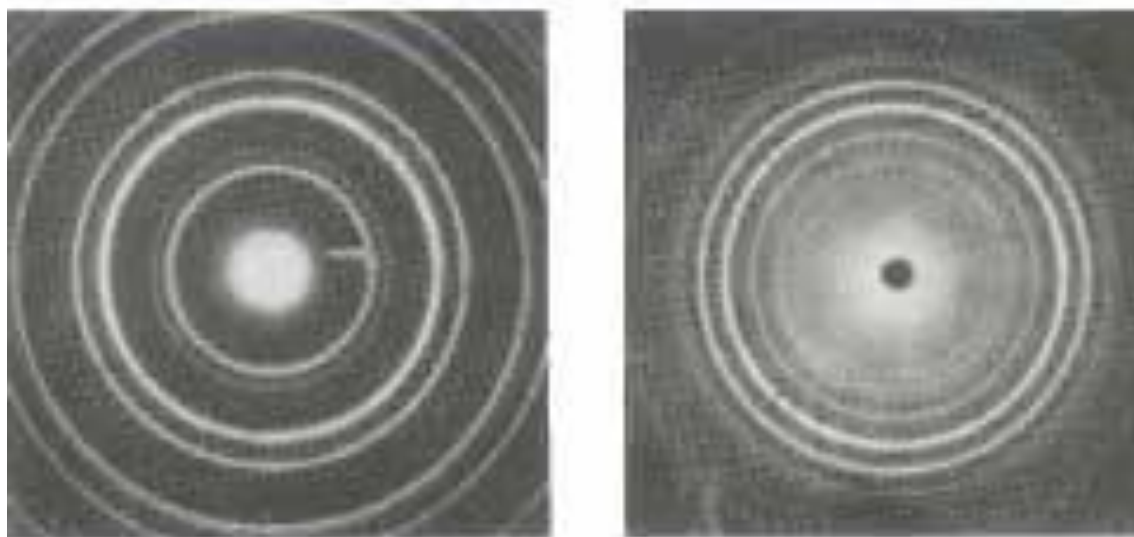


Рис.4 Дифракция на кристалле



ДИФРАКЦИЯ ЭЛЕКТРОНОВ

исчезает, если подействовать внешним источником света (размеры микрочастиц намного меньше длины волны видимого света)

- Всякая попытка наблюдения микрообъектов сопровождается изменением характера их движения
- Вывод: электрон имеет двойственную природу (корпускулярно-волновой дуализм)

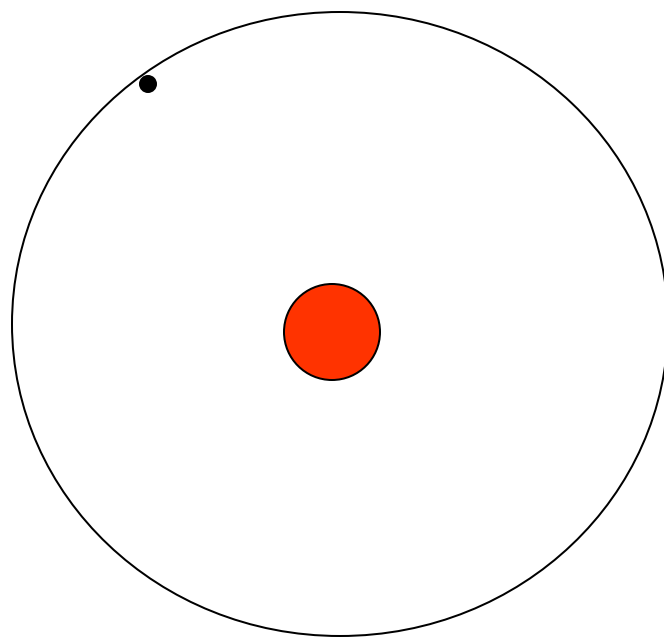


В. ГЕЙЗЕНБЕРГ СФОРМУЛИРОВАЛ ПРИНЦИП
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ:

НЕВОЗМОЖНО С ОДИНАКОВОЙ ТОЧНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛИТЬ И
ПОЛОЖЕНИЕ, И ИМПУЛЬС МИКРОЧАСТИЦЫ



ЭЛЕКТРОННОЕ ОБЛАКО



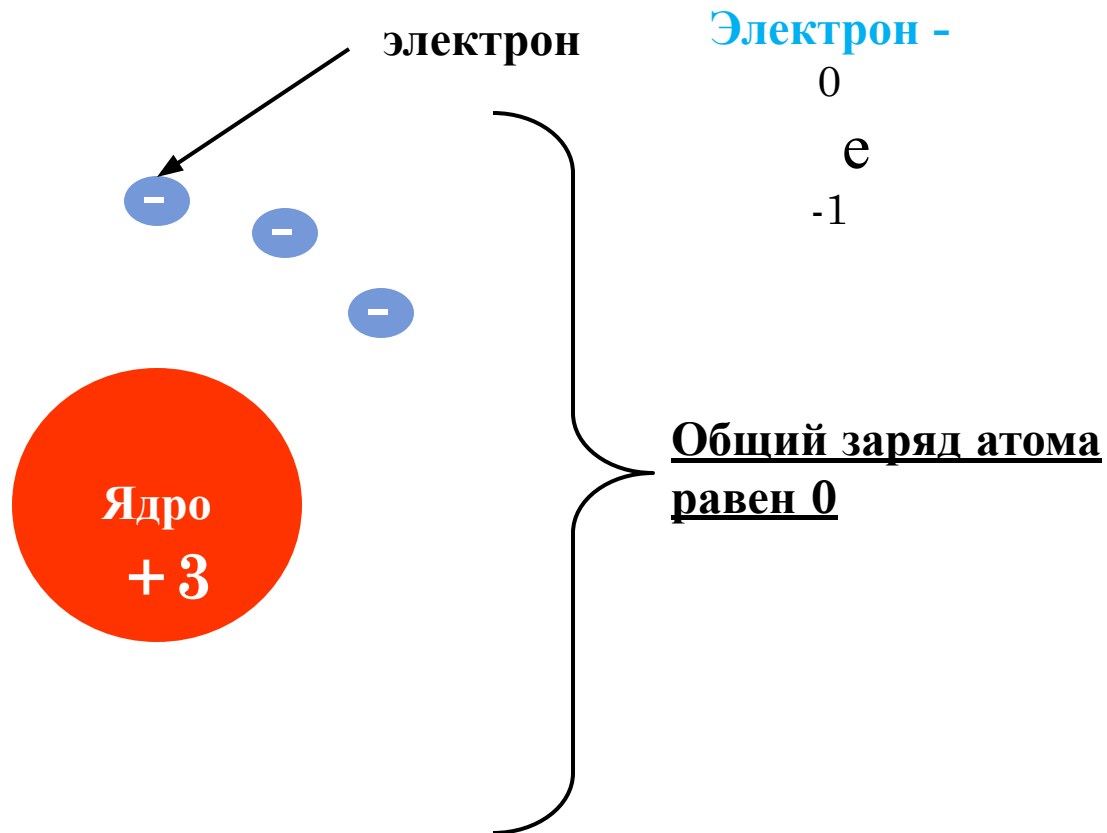
- Вероятность нахождения электрона в околоядерном пространстве неодинакова
- Пространство вокруг атомного ядра, в котором наиболее вероятно нахождение электрона, называется орбиталью, или электронным облаком



A decorative vertical bar on the left side of the slide, featuring a gradient from dark blue to light orange, with several thin vertical lines and a cluster of orange circles of varying sizes.

2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ АТОМОВ

АТОМ – ЭЛЕКТРОНЕЙТРАЛЬНАЯ ЧАСТИЦА



Основная масса атома сосредоточена в ядре



Сравнение размеров ядра и электрона



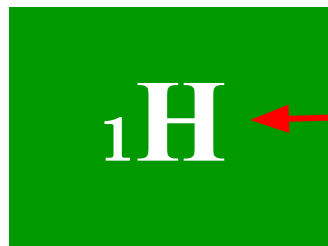
Экспериментально определено, что заряд ядра атома (и число электронов) равны порядковому номеру элемента в периодической системе химических элементов



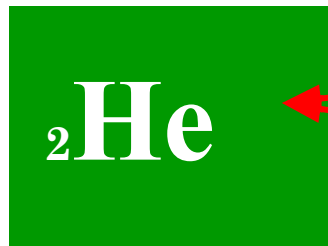
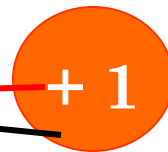
СТРОЕНИЕ ЯДРА

Протон – 1
масса = 1, p
заряд = +1 1

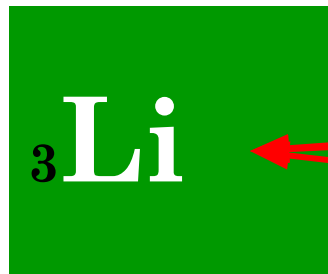
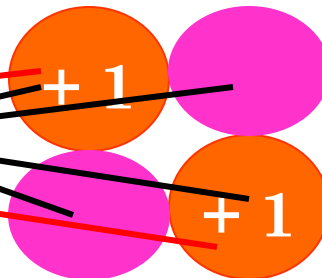
Нейтрон – 1
масса = 1, n
заряд = 0 0



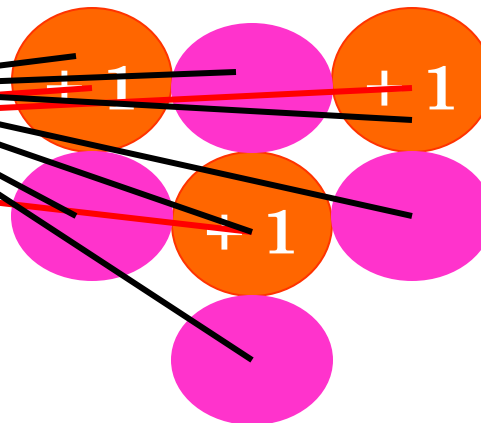
$A_r = 1$



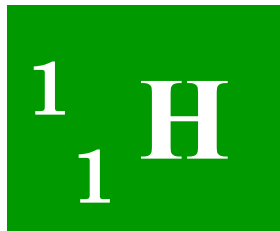
$A_r = 4$



$A_r = 7$



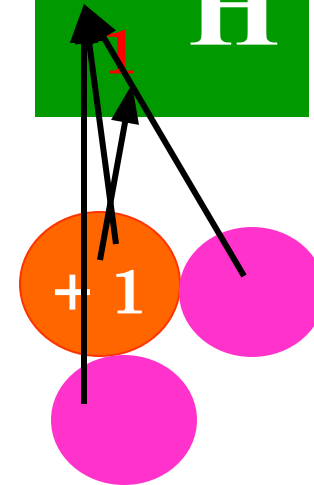
ИЗОТОПЫ



Протон



Дейтерий



Тритий

Разновидности атомов с одинаковым зарядом ядра, но разными относительными атомными массами называются **ИЗОТОПАМИ**

ИЗОТОПЫ

- Химические свойства изотопов большинства химических элементов одинаковы
- Изотопы водорода сильно различаются по свойствам из-за резкого кратного увеличения их атомной массы
- Им присвоены индивидуальные названия и знаки

□	1	2	3
	H	D	T
	1	1	1



ОТКРЫТИЕ ИЗОТОПОВ ПОЗВОЛИЛО ОБЪЯСНИТЬ «НЕПРАВИЛЬНОСТИ» В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ЭЛЕМЕНТОВ (ПСЭ)

□ 40 39

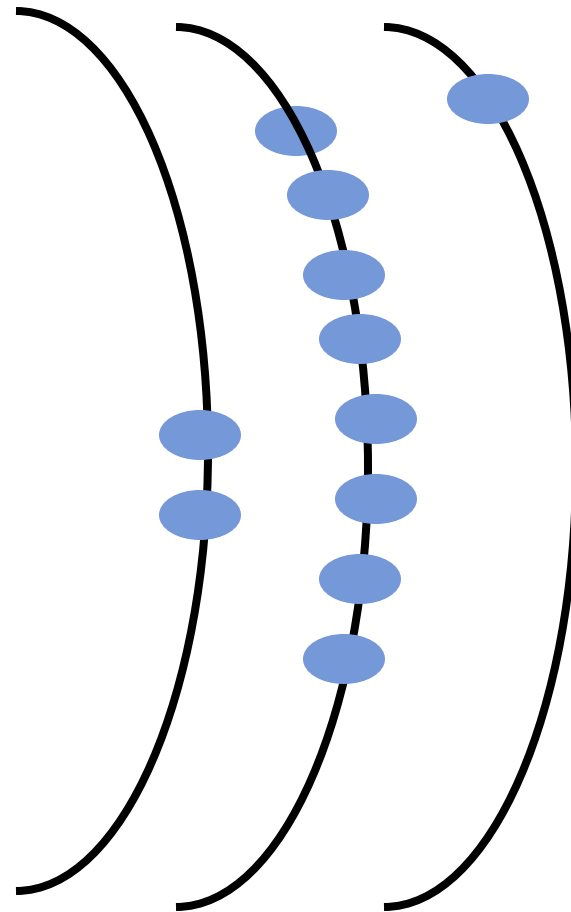
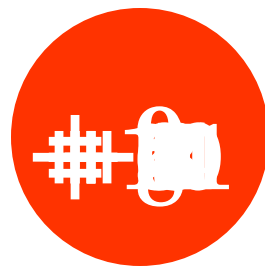
Ar K

18 19

- В ПСЭ даны средние величины атомных масс изотопов каждого элемента, с учетом доли каждого изотопа в природе



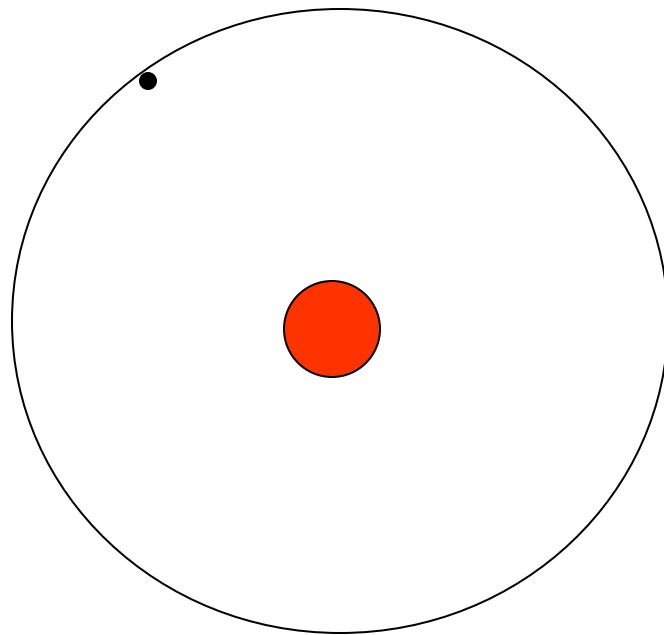
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ЭЛЕКТРОННЫМ УРОВНЯМ



- Электроны, близкие по энергии, находятся на одном энергетическом уровне
- Число уровней соответствует номеру периода
- Чем выше номер уровня, тем большей потенциальной энергией обладают электроны, находящиеся на нем
- Уровни состоят из подуровней
- Подуровни состоят из орбиталей



ЭЛЕКТРОННОЕ ОБЛАКО (ОРБИТАЛЬ)



□ Орбиталь может быть вакантной (свободной)



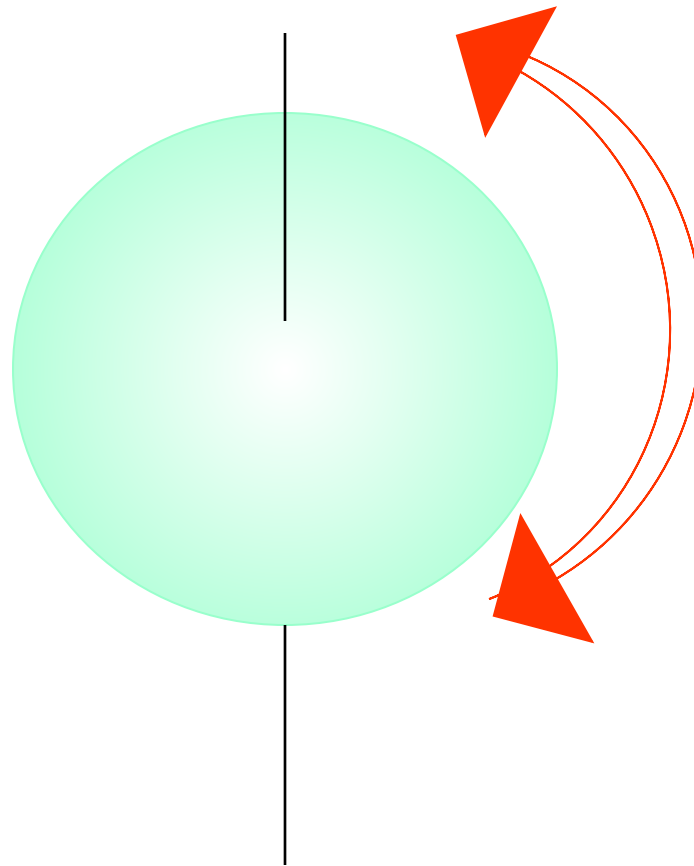
□ На орбитале может быть 1 неспаренный электрон



□ Максимальное количество электронов
на орбитале – 2



СПИН ЭЛЕКТРОНА



**Вращение по часовой
стрелке –
положительный спин**

**Вращение против
часовой стрелки –
отрицательный спин**

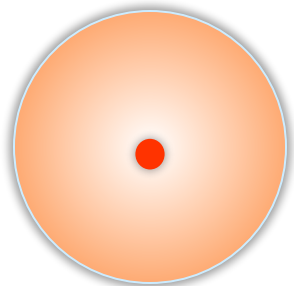


- Число электронов на уровне можно найти по формуле:

$$N=2n^2, \text{ где } n \text{ — номер уровня}$$

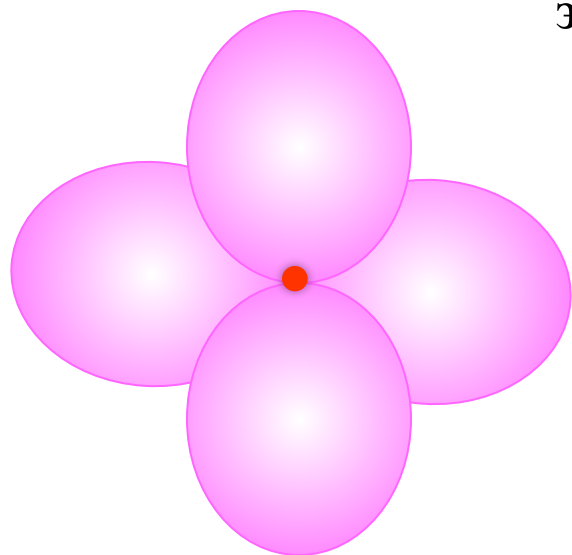
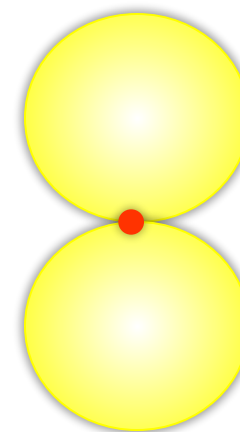


ФОРМЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛАКОВ



**Сферическая форма
(S - электронное облако)**

**Форма объемной восьмерки (p –
электронное облако)**



**Перекрещенные объемные
восьмерки
(d – электронное облако)**

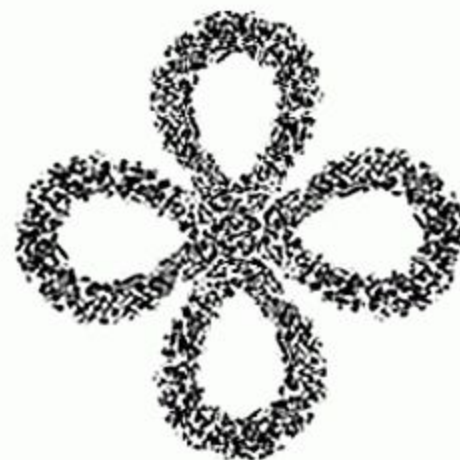




s-орбиталь



p-орбиталь

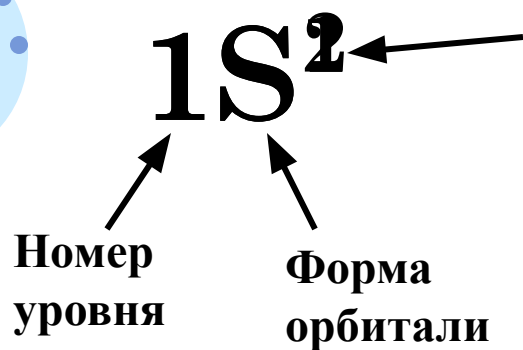
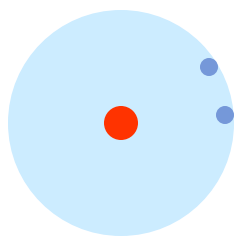


d-орбиталь

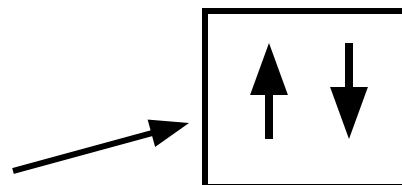


ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМУЛА АТОМА И ЕЕ ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ У ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРВОГО ПЕРИОДА

He

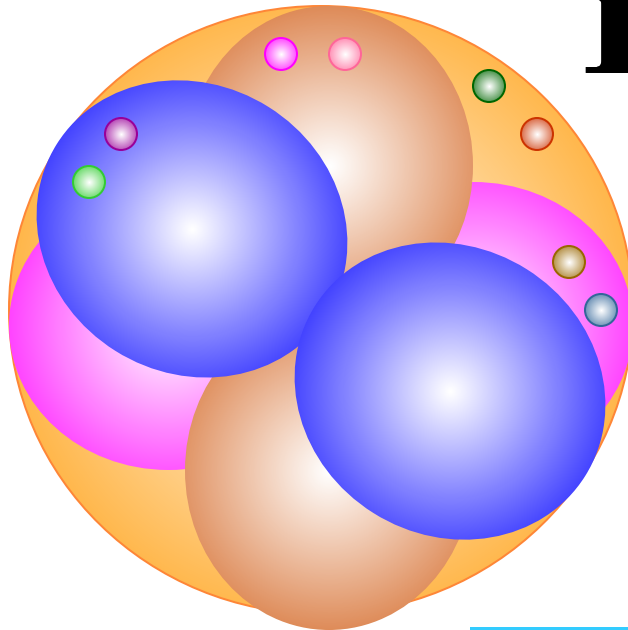


орбиталь

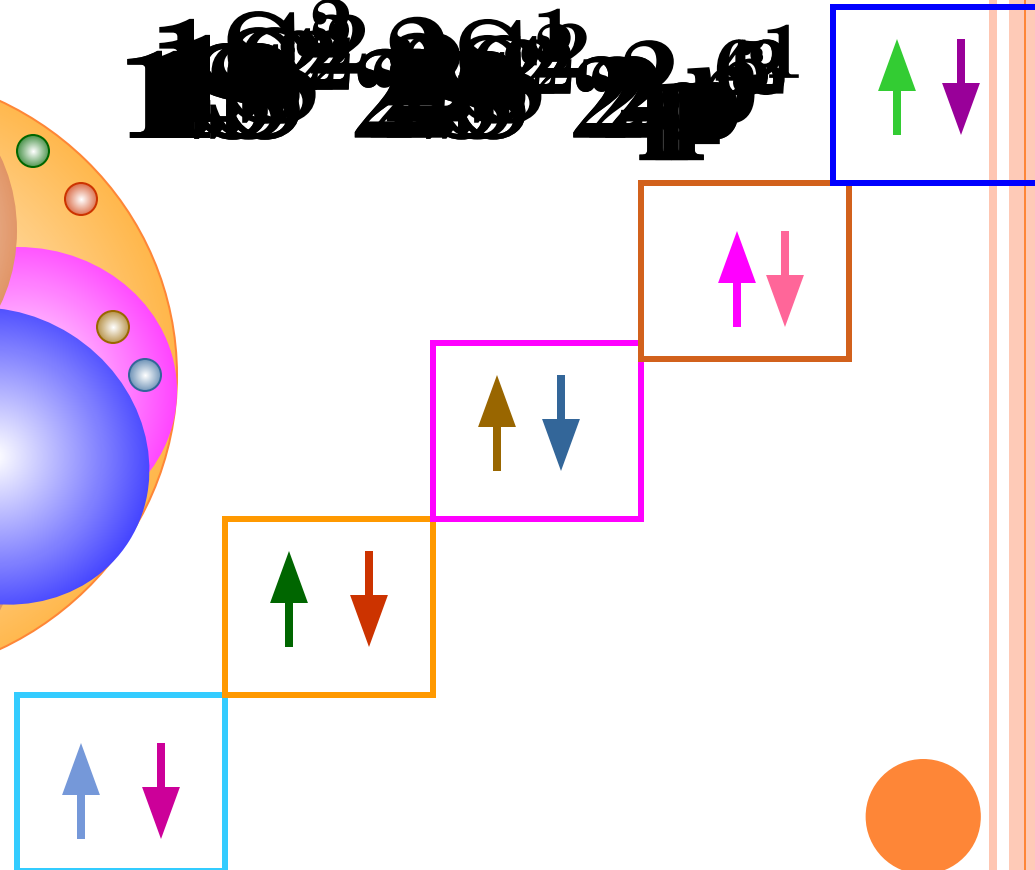


ЭЛЕМЕНТЫ ВТОРОГО ПЕРИОДА

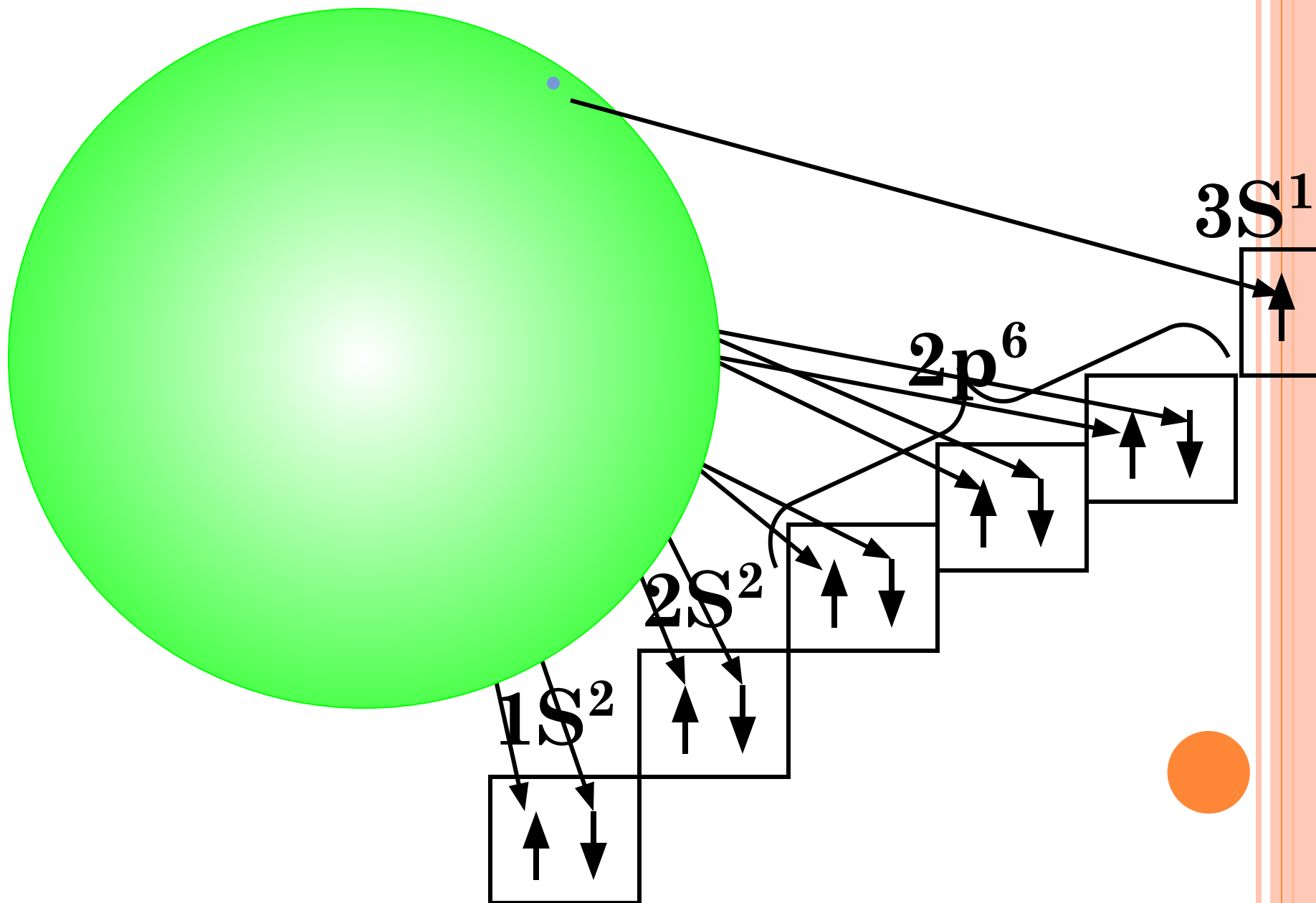
~~1s~~
~~2s~~
~~2p~~
~~3s~~
~~3p~~
~~4s~~
~~4p~~
~~5s~~
~~5p~~
~~6s~~
~~6p~~
~~7s~~
~~7p~~



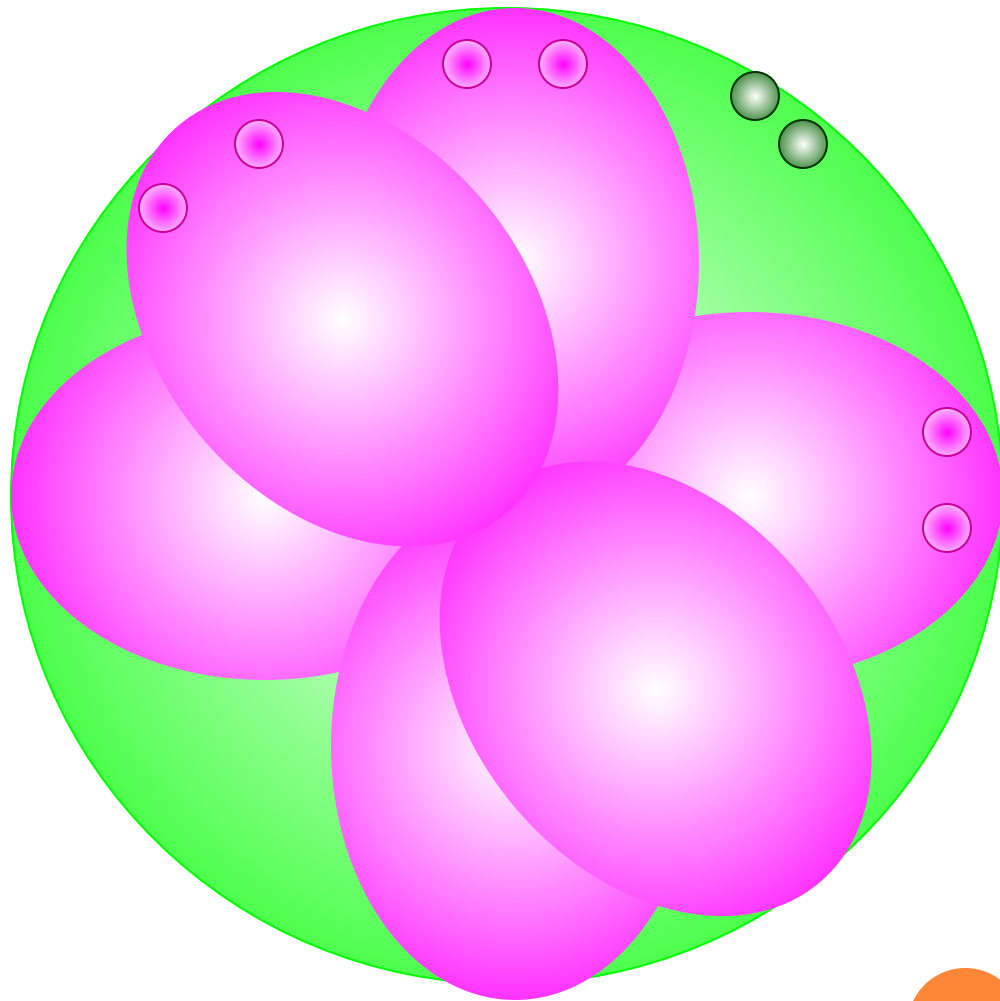
~~1s~~
~~2s~~
~~2p~~
~~3s~~
~~3p~~
~~4s~~
~~4p~~
~~5s~~
~~5p~~
~~6s~~
~~6p~~
~~7s~~
~~7p~~



СТРОЕНИЕ АТОМА НАТРИЯ



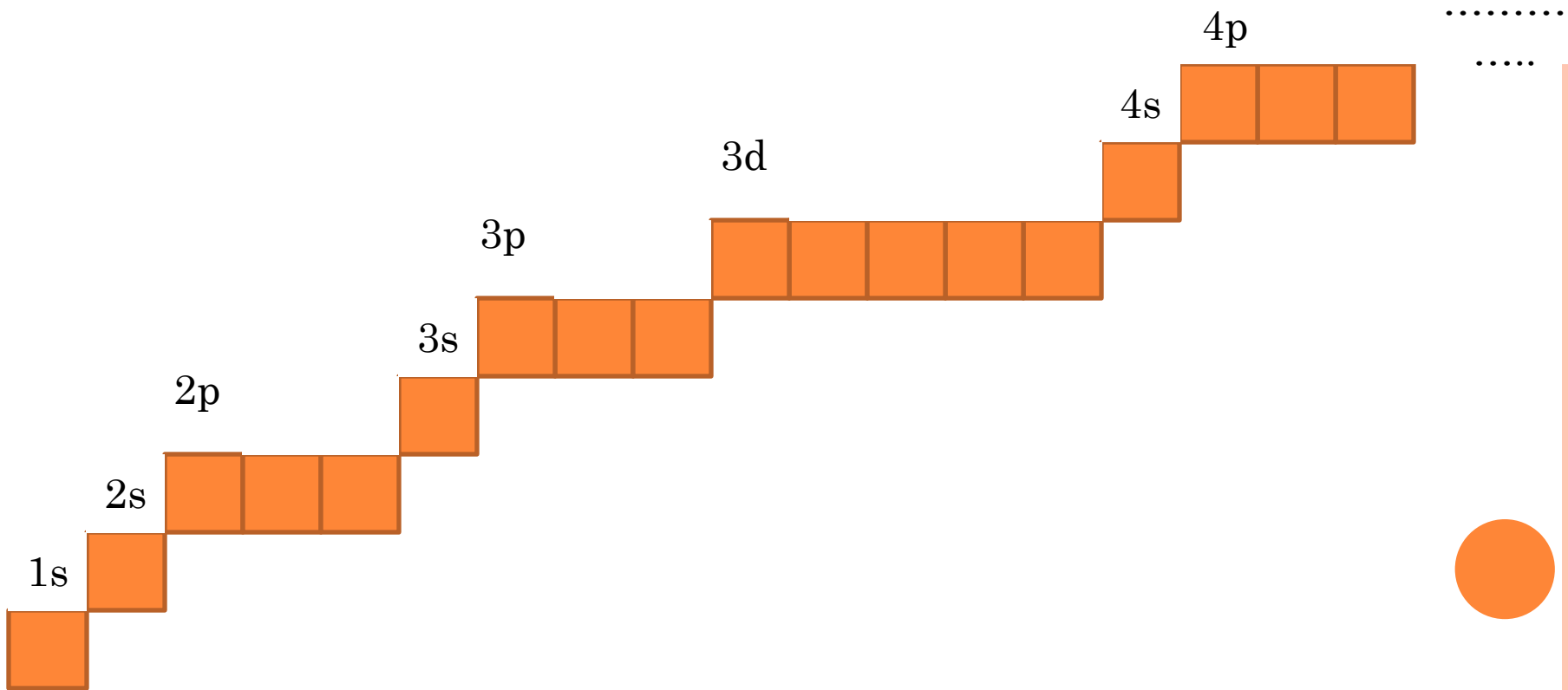
ИЗМЕНЕНИЕ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОННОГО УРОВНЯ У ЭЛЕМЕНТОВ ТРЕТЬЕГО ПЕРИОДА



уровни	подуровни	Число орбиталей	Мах число e^-
1	s	1	2
2	s p	1 3	8
3	s p d	1 3 5	18
4	s p d f	1 3 5 7	32
5	-\\-	-\\-	50
6	-\\-	-\\-	72
7	-\\-	-\\-	98

- **s-элементы** – у которых заполняется на внешнем уровне s-орбиталь (1 и 2 группы главных подгрупп, гелий)
- **p-элементы** – у которых заполняется на внешнем уровне p-орбитали (3-8 группы главных подгрупп)
- **d-элементы** – у которых заполняется на внешнем уровне d-орбитали (побочные подгруппы)
- **f-элементы** – у которых заполняется на внешнем уровне f-орбитали (лантаноиды и актиноиды)





- Количество электронов на внешнем уровне для элементов главных подгрупп совпадает с номером группы



1s	2s2p	3s3p	4s3d4p	5s4d5p	6s4f5d6p	7s5f6d7p
1 пе- риод	2 период	3 период	4 период	5 период	6 период	7 период

Заполнение уровней и подуровней происходит в порядке увеличения потенциальной энергии электронов

