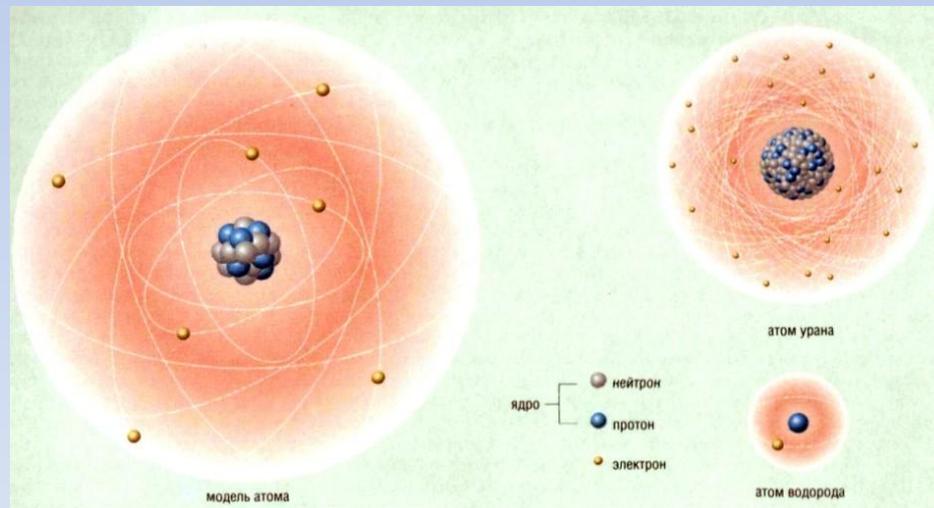


# **Строение атома. Электронные оболочки атома.**

Ачкасова Юлия Максимовна  
Учитель-консультант школы  
Н.И. Лобачевского

# Атом

- наименьшая электронейтральная частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств.



# АТОМ

ЯДРО

ЭЛЕКТРОННАЯ  
ОБОЛОЧКА

нуклоны

  
нейтрон  
ы

  
протоны

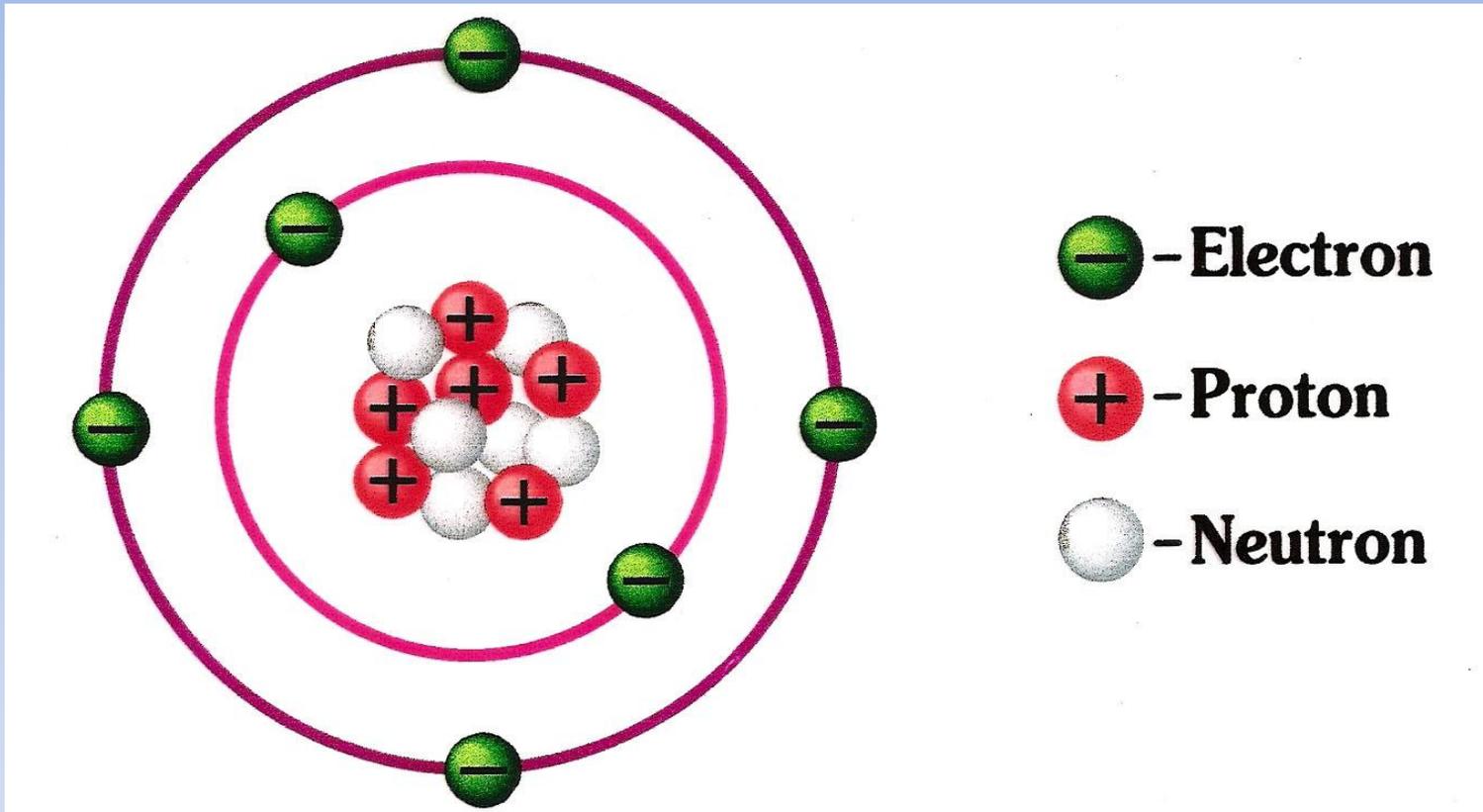
  
электрон  
ы

Не заряжены  
заряжены

Положительно заряжены

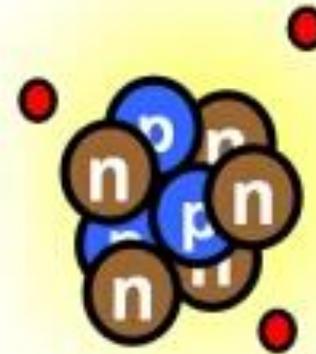
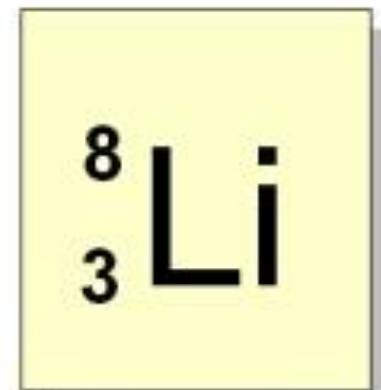
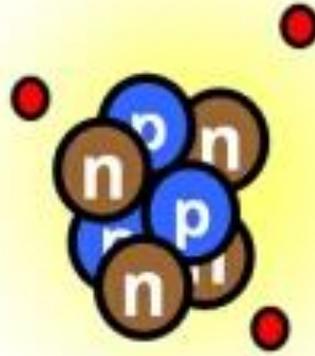
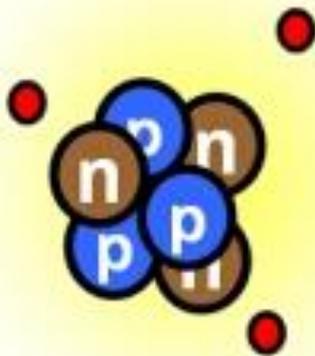
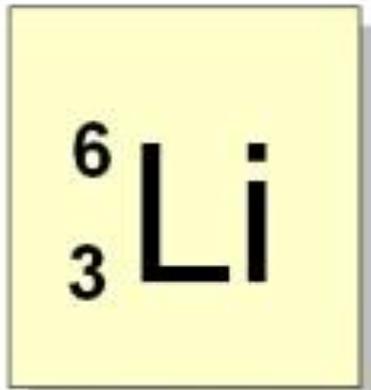
Отрицательно

# АТОМ



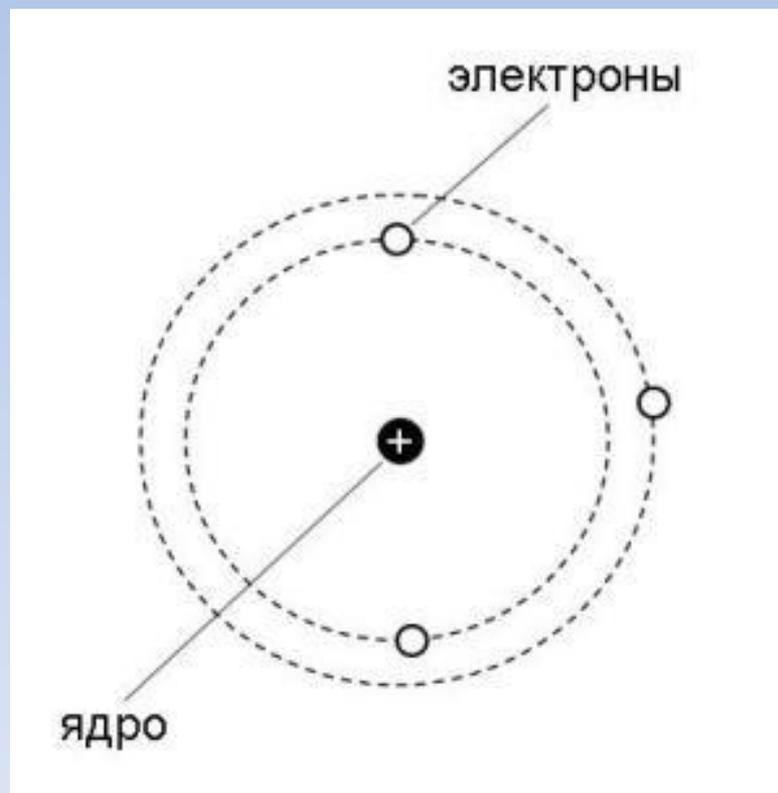
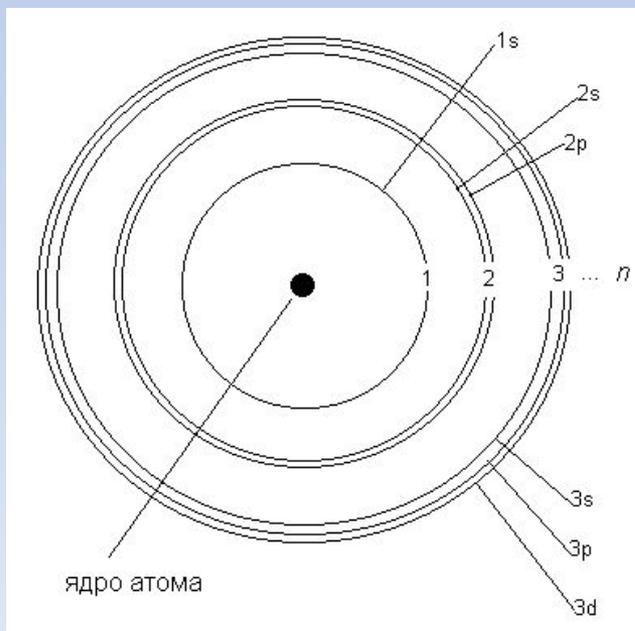
Число  $p$  — числу  $e$  — порядковому номеру элемента ( $Z$ )

# ИЗОТОПЫ



# Электронная оболочка

*- Совокупность всех электронов в атоме, окружающих ядро.*



# Электронные уровни

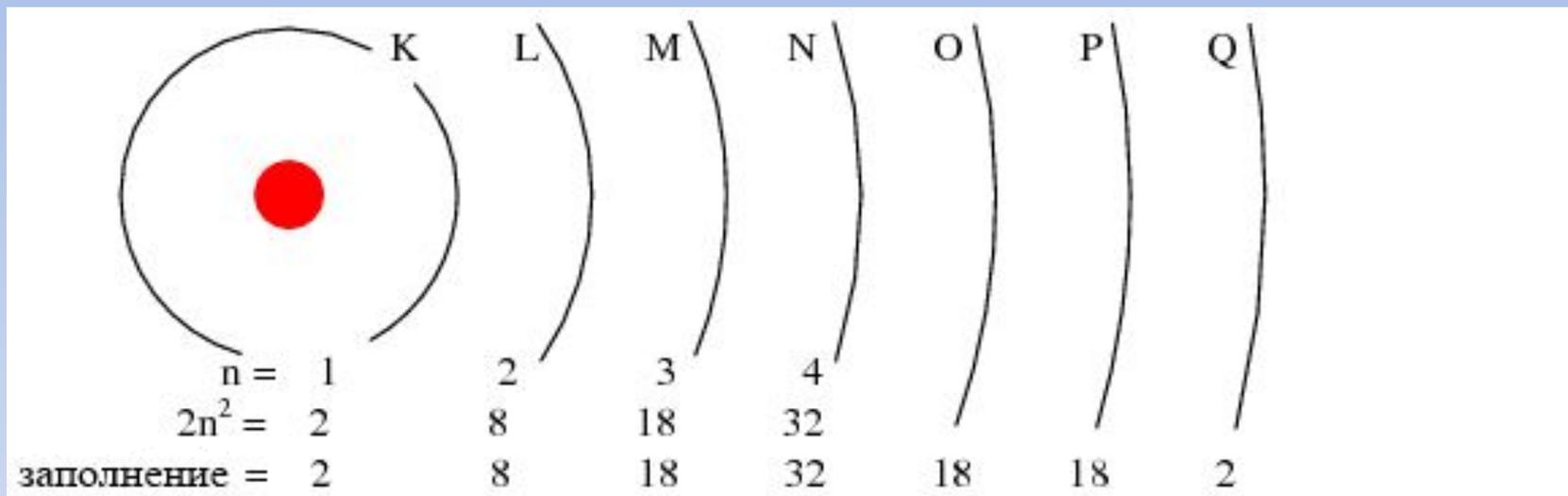
*Орбиталь – это область наиболее вероятного местонахождения электрона в пространстве.*

Номер периода = числу эл. Уровней

Состояние электрона в атоме описывается 4 квантовыми числами:

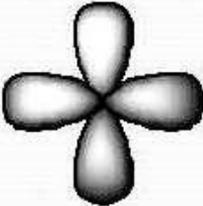
1. Главное квантовое число  $n$ ;
2. Побочное (орбитальное) квантовое число  $l$ ;
3. Магнитное квантовое число  $m_l$ ;
4. Спиновое квантовое число  $m_s$ .

# Главное квантовое число



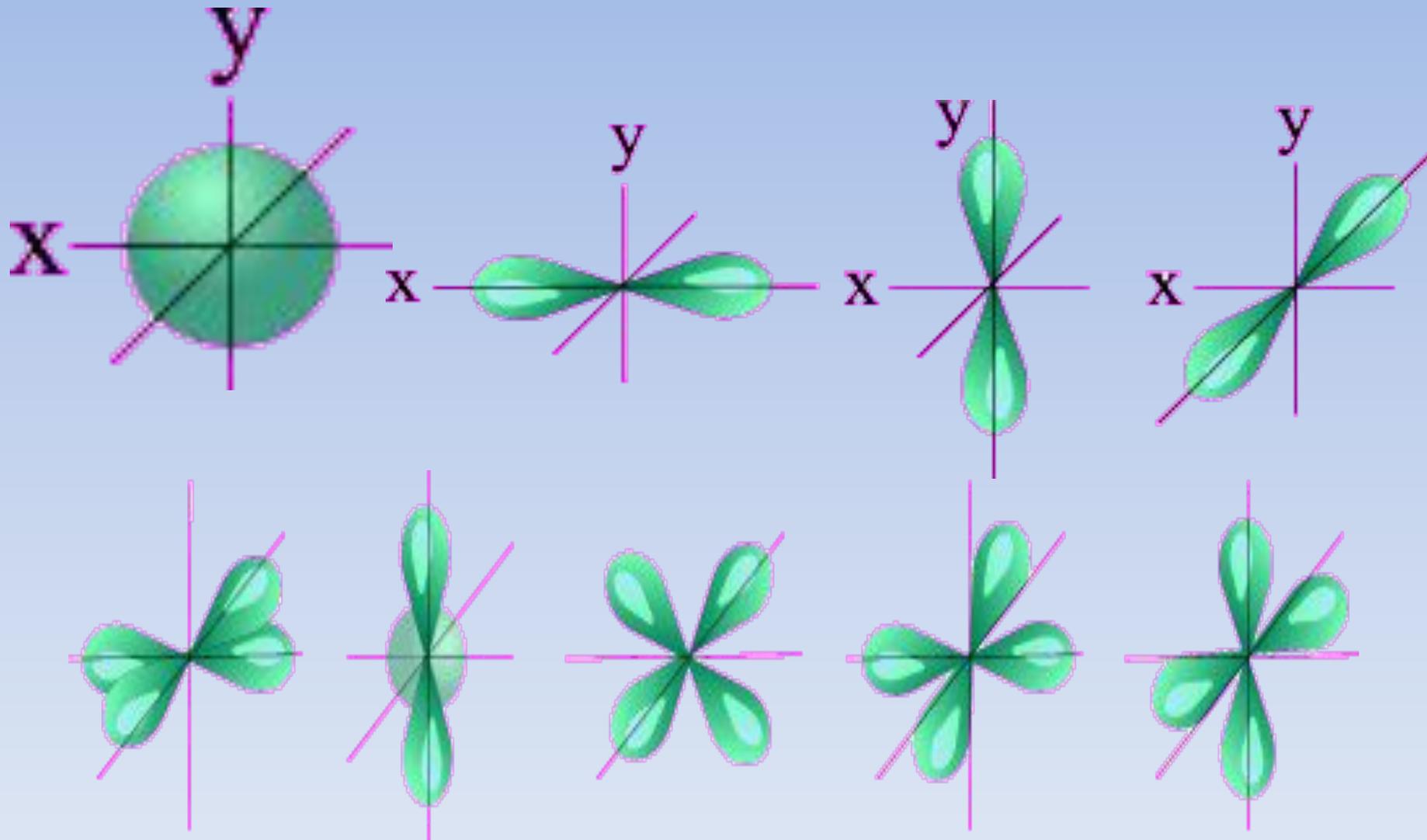
определяет энергетический уровень электрона (равно номеру периода). Принимает любые целочисленные значения, начиная с  $n=1$  ( $n=1,2,3,\dots$ ) и соответствует номеру периода.

# Орбитальное квантовое число

$l$	0	1	2	3	4
Буквенное обозначение подуровня	s	p	d	f	g
Форма орбитали				СЛОЖН.	СЛОЖН.

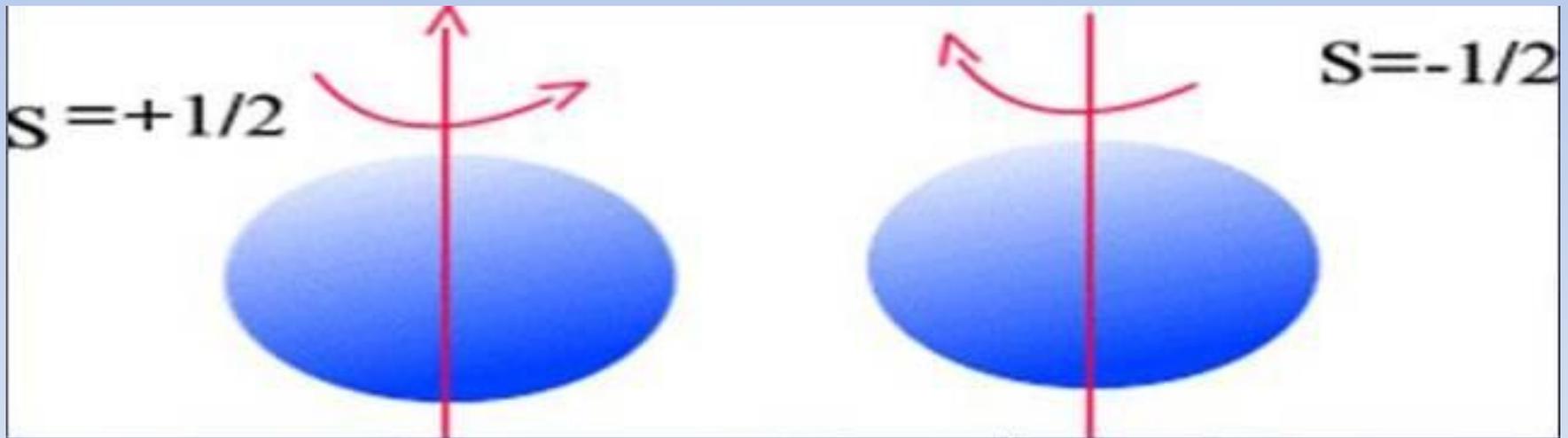
Определяет геометрическую форму атомной орбитали.  
Принимает любые целочисленные значения с  $l = 0$  ( $l = n - 1$ )

# Магнитное квантовое число



# Спиновое квантовое число

Определяет  
направление  
вращения  
электрона

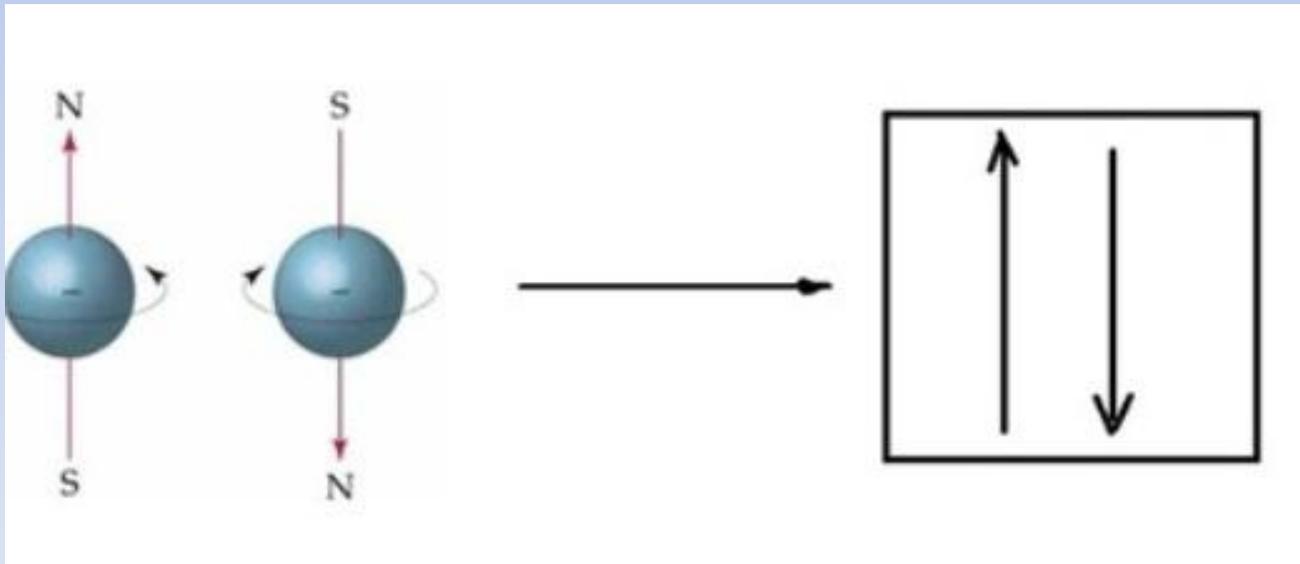


# Основные квантово-механические законы

- Принцип Паули.
- Принцип наименьшей энергии.
- Правило Гунда (Хунда).

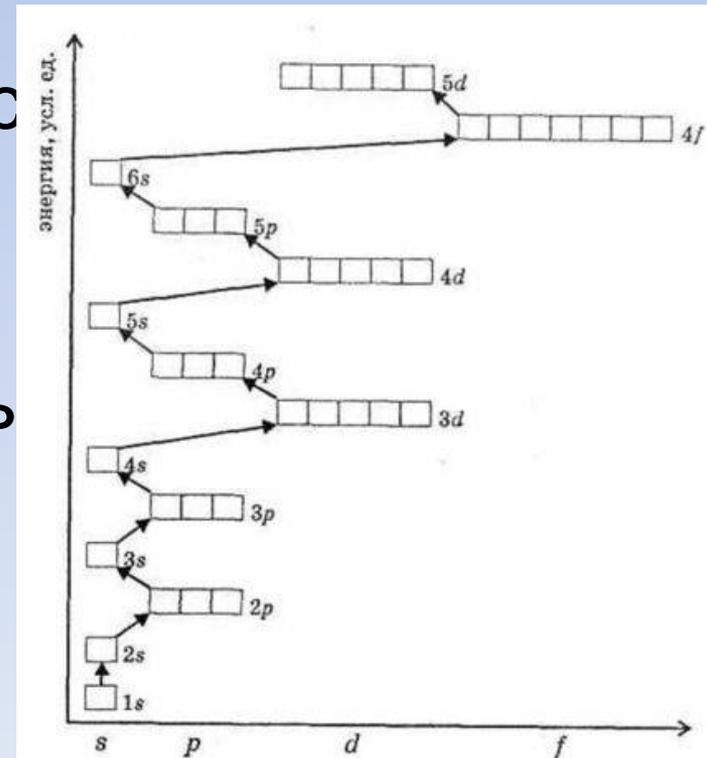
# Принцип Паули

*Хотя бы одно из квантовых чисел  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  и  $m_s$  должно обязательно различаться проекцией спина.*



# Принцип наименьшей энергии

Электроны в основном состоянии заполняют орбитали в порядке повышения уровня их энергии. Первыми заполняются орбитали с минимальными уровнями энергии- сначала заполняются те подуровни, для которых сумма значений квантовых чисел  $m$  и  $l$  является наименьшей.



# Правило Хунда

В данном подуровне электроны стремятся занять энергетические состояния таким образом, чтобы их суммарный спин был максимальным, суммарный спин спаренных электронов равен нулю.

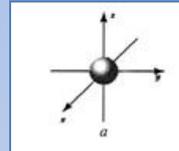


# Электронная оболочка

Уровень -> подуровень -> орбиталь

1

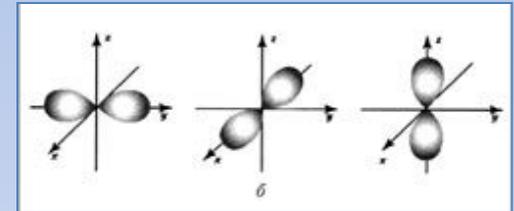
s



2

s

p



3

s

p

d

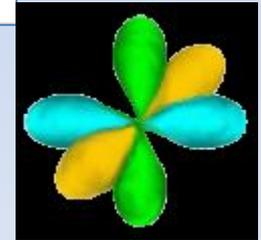
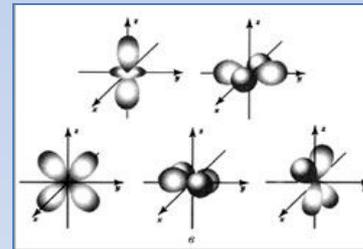
4

s

p

d

f

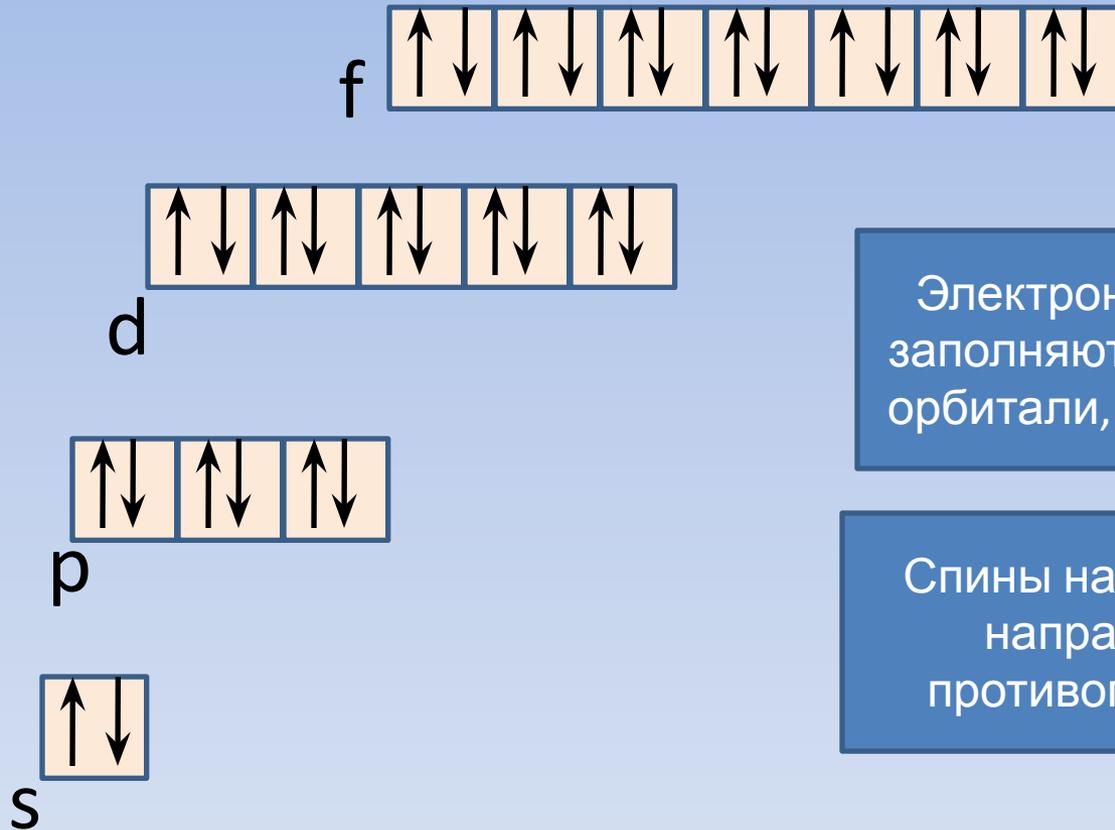


# Электронная оболочка



- 1 уровень = max. 2 электрона
- 2 уровень = max. 8 электронов
- 3 уровень = max. 18 электронов
- 4 уровень = max. 32 электрона

# Электронные орбитали



Электроны сначала  
заполняют свободные  
орбитали, затем пара!

Спины на орбитали  
направлены  
противоположно!

# Электронная формула

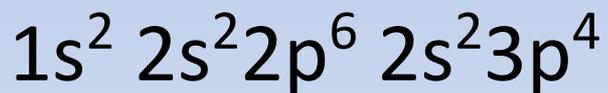
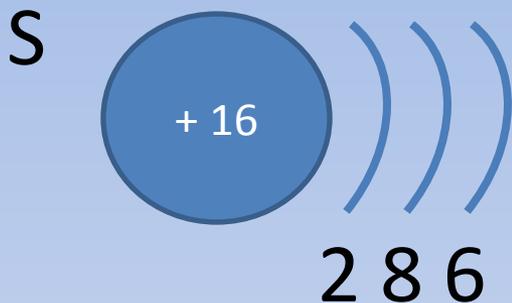
1. Число  $e^-$  = числу  $p^+$  = порядковому номеру
2. Число электронов на внешнем уровне = номеру группы
3. Число эл. уровней = номер периода

# Составляем формулу



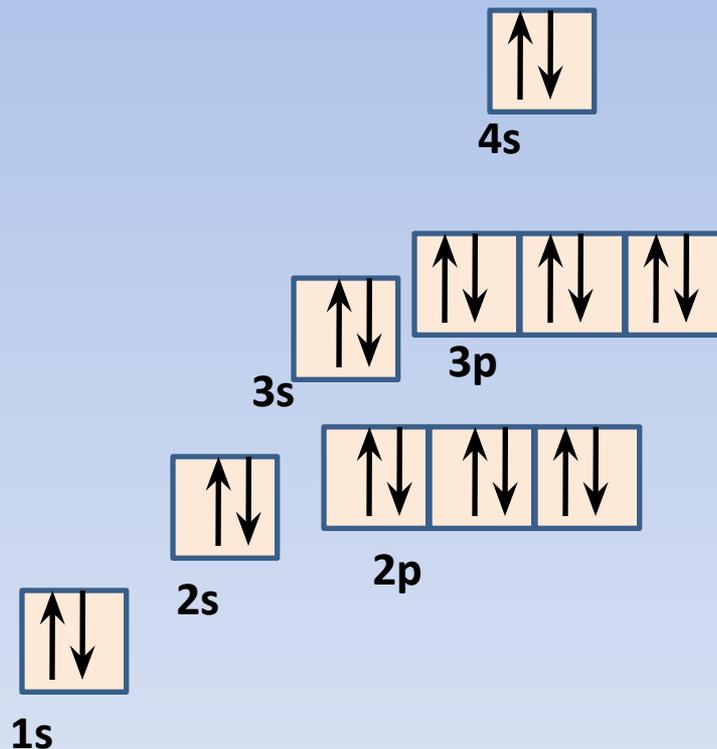
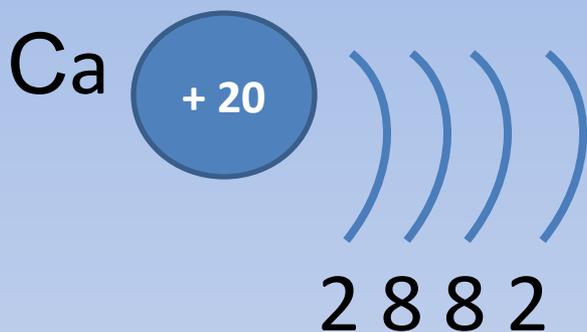
1 уровень = max. 2 электрона  
2 уровень = max. 8 электронов  
3 уровень = max. 18 электронов  
4 уровень = max. 32 электрона

# Составляем формулу



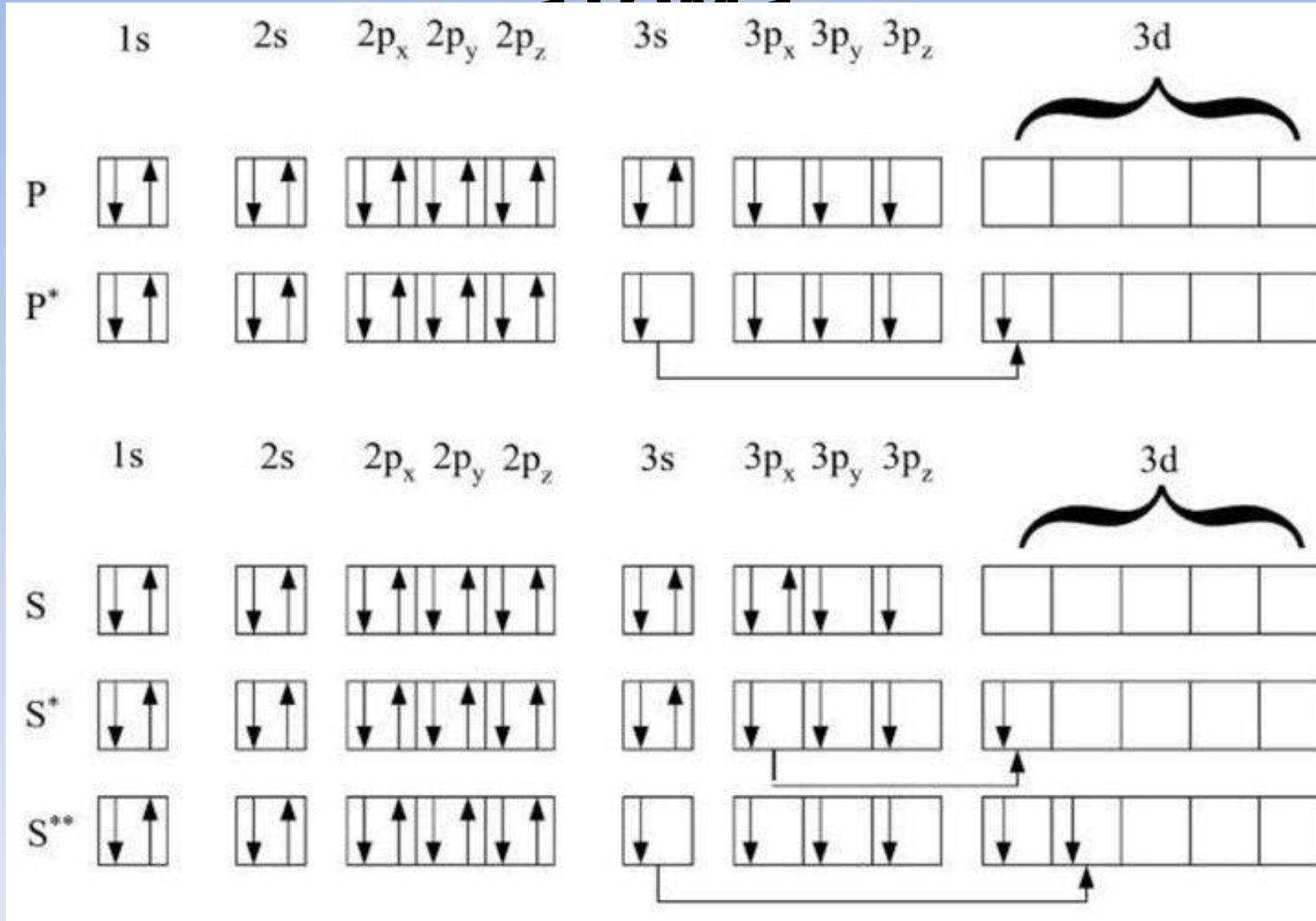
1 уровень = max. 2 электрона  
2 уровень = max. 8 электронов  
3 уровень = max. 18 электронов  
4 уровень = max. 32 электрона

# Составляем формулу

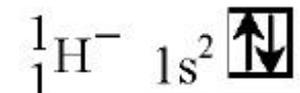
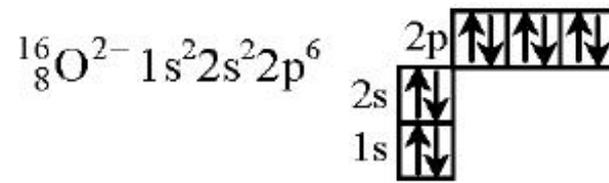
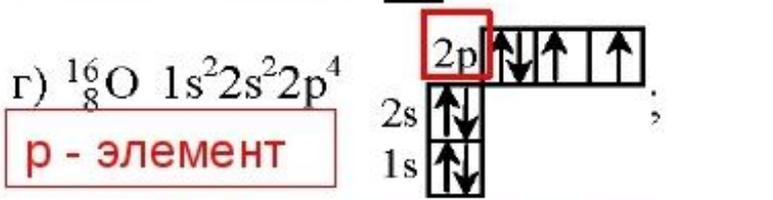
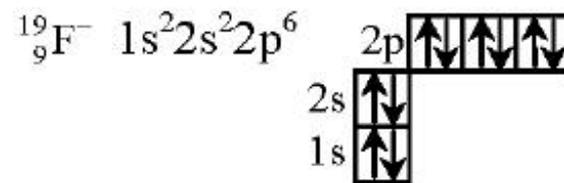
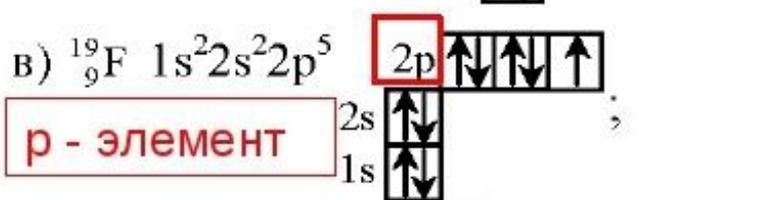
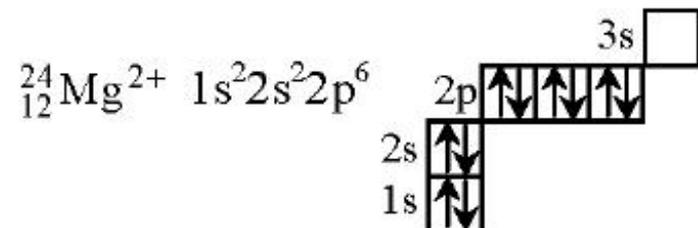
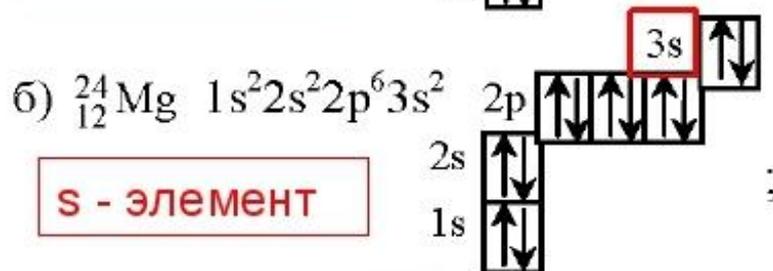
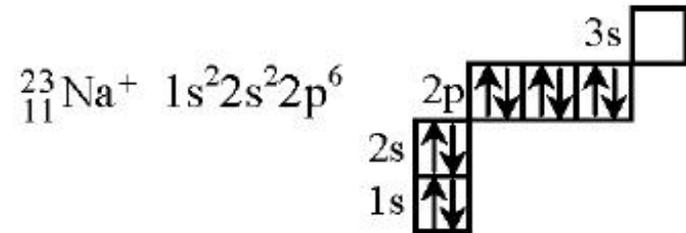
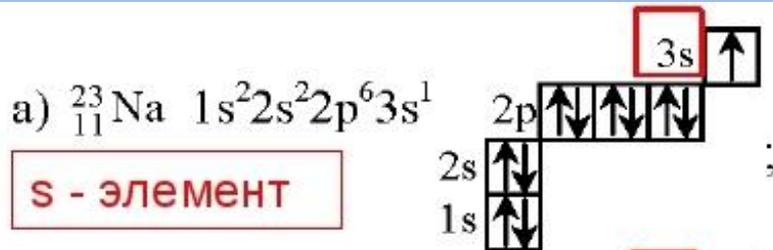


# Возбужденное состояние атома

АТОМ

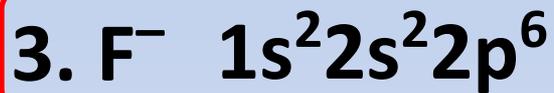
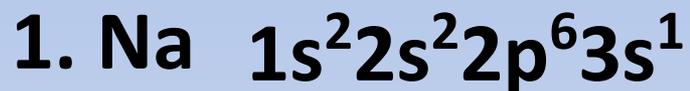


# Электронные формулы ионов



# Решите:

Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6$   
имеют частицы:



# Решите:

Хлорид-ион имеет такую же электронную конфигурацию, как и:  $\text{Cl}^- 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

1. катион кальция  $\text{Ca}^{2+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .

2. гидрид-анион  $\text{H}^- 1s^2$

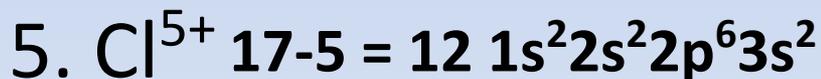
3. атом брома  $\text{Br} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

4. атом натрия  $\text{Na} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

5. сульфид-анион  $\text{S}^{2-} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

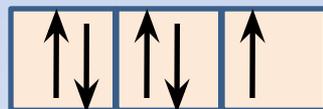
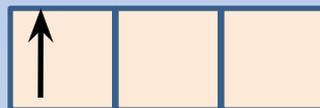
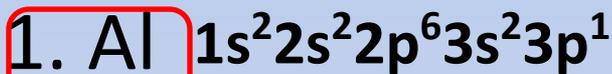
# Решите:

Восьмиэлектронную внешнюю оболочку в основном состоянии имеют частицы:



# Решите:

Один неспаренный электрон на внешнем уровне в основном состоянии имеют атомы:



**Спасибо за  
внимание!**