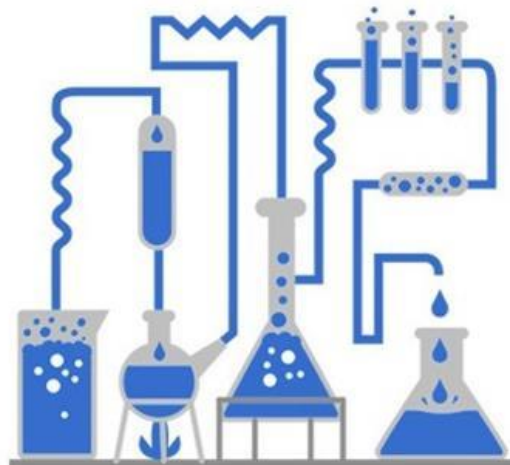


# **Основной государственный экзамен Химия 2022**



**Задание 2**

***Задание 2. Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д. И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента.***

**Примерное время выполнения задания – 2 минуты**

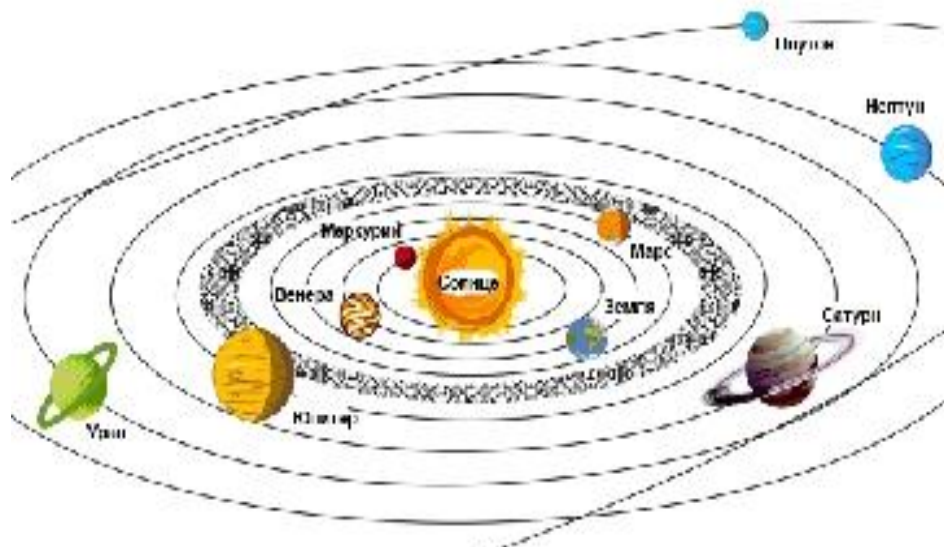
**Уровень сложности задания – базовый**

**Максимальный балл за выполнение задания - 1**

***Задание № 2 направлено на проверку знания основных положений теории строения атома, расположения электронов на энергетических уровнях для атомов первых 20 элементов Периодической системы Д. И. Менделеева. Для того, чтобы верно выполнять задания такого типа, необходимо хорошо ориентироваться в Периодической системе, знать обозначения, которые в ней используются, - атомная масса, порядковый номер.***

Для выполнения задания необходимо использовать Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева. На экзамене таблица будет выдана в пакете КИМ.

***Задание содержит текстовое условие и рисунок, на котором изображена модель атома химического элемента. В ответе надо записать две цифры. Для записи ответа необходимо использовать арабские цифры.***



# *Перед выполнением предложенных заданий повторите:*

**Периодический закон гласит:** свойства атомов химических элементов, состав и свойства образуемых ими веществ находятся в периодической зависимости от зарядов атомных ядер. Графическим выражением периодического закона является Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

Периодическая система содержит 7 периодов и 8 групп.

**Период** – последовательный горизонтальный ряд элементов, атомы которых различаются числом электронов на внешнем слое. Каждый период, кроме первого, начинается щелочным металлом и завершается благородным (инертным) газом.

**Группа** – вертикальный ряд элементов, расположенных в порядке возрастания зарядов ядер их атомов, имеющих одинаковое электронное строение внешних энергетических уровней. Элементы одной группы имеют схожее электронное строение, а простые вещества, ими образованные, чаще всего имеют схожие физические и химические свойства.

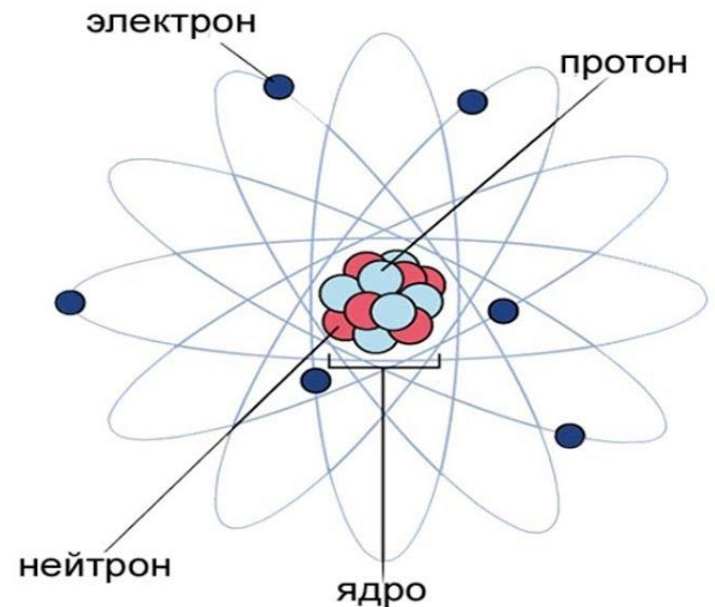
Внутри каждой группы элементы делятся на подгруппы: **главная (А)** и **побочная (В)**.

**Атом** – электронейтральная частица, имеющая сложное строение. Атом состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.

Ядро содержит два типа частиц с почти одинаковой массой – **протоны** и **нейтроны**.

Протоны имеют положительный заряд, нейтроны заряда не имеют, то есть они электронейтральны. Суммарно ядро атома заряжено положительно и имеет заряд, численно равный количеству протонов.

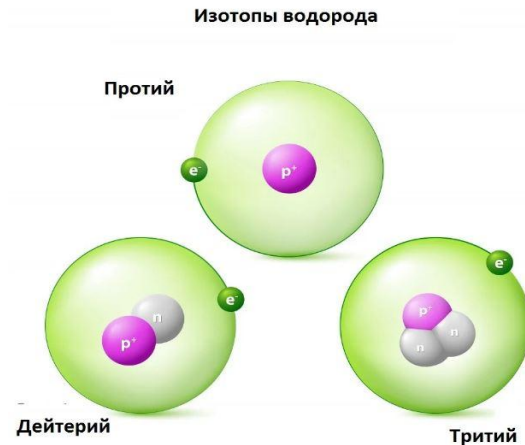
**Число протонов** в атоме равно **порядковому номеру** элемента.



В ядре атома одного и того же элемента всегда содержится одинаковое число протонов. А число нейтронов в ядрах разных атомов одного и того же элемента может различаться.

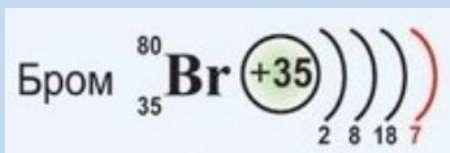
**Изотопы** – вид атомов одного и того же элемента, которые имеют одинаковое число протонов, но отличаются числом нейтронов.

Масса атома сконцентрирована в ядре, массовое число равно сумме протонов и нейтронов. Чтобы узнать число нейтронов в ядре атома определенного изотопа, нужно из его массового числа вычесть число протонов. В Периодической системе приведены значения усредненных массовых чисел с учетом их содержания в периоде.



Если ядро имеет положительный заряд, то в состав атома должны входить отрицательно заряженные частицы – электроны. **Число электронов в атоме равно числу протонов и, соответственно, порядковому номеру элемента.**

### Пример:



Всего атом брома имеет 35 электронов (порядковый номер), расположенных на четырех слоях (номер периода), на внешнем уровне располагается 7 электронов (номер группы).

На 1-м электронном уровне максимально может расположиться два электрона; 2-й уровень вмещает в себя 8 электронов. 3-й уровень – 18 электронов. На 4 (внешнем) уровне – 7 электронов.

**Орбиталь** – область пространства вокруг ядра, в которой с наибольшей вероятностью находится электрон. На одной орбитали может разместиться не более двух электронов.

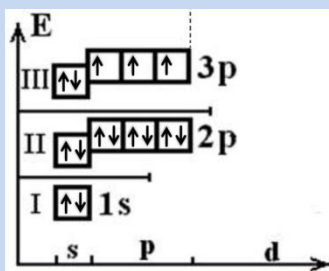
Каждый период открывает элемент, у атома которого начинается заполнение электронами нового энергетического уровня. Следовательно, номер периода указывает на общее число энергетических уровней в атоме данного элемента.

Всего в Периодической системе 8 групп, поскольку на внешнем уровне не может располагаться более 8 электронов.



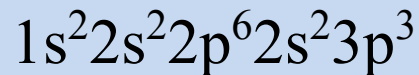
Условное изображение распределения электронов в электронном облаке по уровням, подуровням и орбиталям называется **электронной формулой атома**.

### Пример:



Фосфор – элемент 3-го периода, VA группы. Общее число электронов в атоме фосфора – 15. Общее число электронных слоев – 3.

Электронная конфигурация атома фосфора:



- Число электронов на внешнем уровне определяется номером группы.
- Число энергетических уровней показывает номер периода, в котором находится элемент.
- Порядковый номер элемента показывает заряд ядра и общее число электронов в атоме.
- Число нейтронов определяется, как разница между атомной массой элемента и его порядковым номером.
- Элементы, находящиеся в одной группе имеют **разное** число энергетических уровней, **разный** заряд ядра и **разное** число нейтронов и протонов в атоме и **одинаковое** число электронов на внешнем энергетическом уровне.

**Обрати внимание!** Порядковый номер элемента = заряд ядра атома = число протонов в ядре = число электронов в атоме.

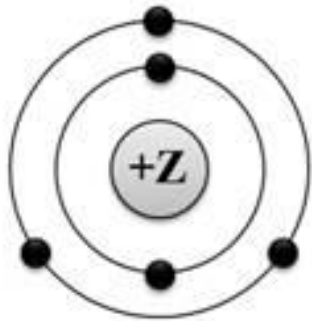
*Пример. Водород — элемент № 1. Заряд ядра его атома равен +1. В ядре находится один протон, а в электронной оболочке — один электрон.*

*Пример. Углерод — элемент № 6. Заряд ядра его атома равен +6, в нём — 6 протонов. В атоме содержится 6 электронов с общим зарядом -6.*

## Тренировочные задания

► **Задание 1.** На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.


Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен химический элемент, модель которого изображена на рисунке. (Для записи ответа используйте арабские цифры). Ответ:



**Пояснение:** на изображенной модели атома видно, что это атом 2 периода, имеющий во внешнем электронном слое атома 3 электрона. Следовательно, это элемент 2 периода III группы – бор.

Ответ: 23

## Тренировочные задания

 **Задание 2.** Запишите в поле ответа порядковый номер и номер группы химического элемента, атом которого в основном состоянии содержит 7 электронов. (*Для записи ответа используйте арабские цифры.*)

Ответ:

**Пояснение:** число электронов указывает на порядковый номер элемента. Элемент под номером 7 в таблице Менделеева – это азот. Он находится в 5 группе.

Ответ: 75