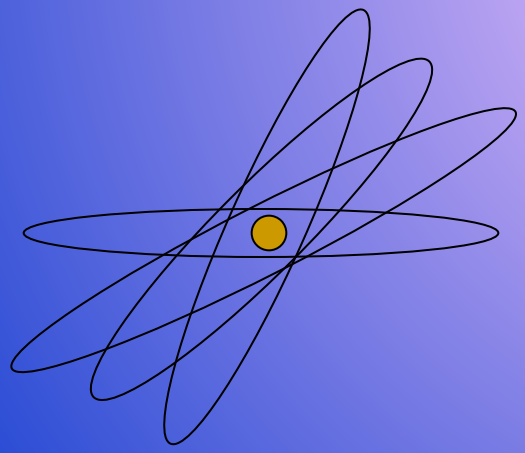
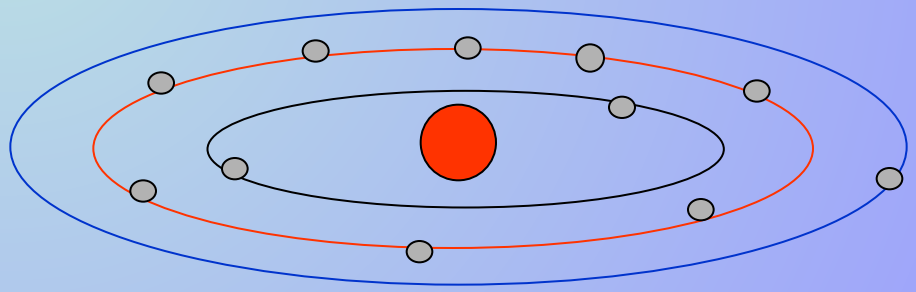
Строение атома



Планетарная модель атома Резерфорда

В 1911 году в Кембридже, близ Лондона, английский ученый Эрнест Резерфорд, со своими учениками при проведении опытов и расчетов установили: атом любого химического элемента – как бы крохотная Солнечная система, с положительно заряженным ядром в центре подобно Солнцу и движущимися вокруг него отрицательно заряженными электронами вместо планет. Поэтому такую модель атома, предложенную Резерфордом, называют планетарной. Экспериментально было доказано, что сила притяжения электронов к ядру подобна силе притяжения планет к Солнцу.

Солнечная система



Планетарная модель атома калия

Порядковый номер элемента – заряд ядра его атома.

Итак, в центре атома имеется положительно заряженное ядро. Заряд ядра численно совпадает с порядковым номером элемента и обозначается буквой Z.

Рассмотрим на примере атомов калия, натрия и лития:

19

К

калий

39

1
8
8
2

порядковый номер

символ химического элемента

+1
9

Заряд ядра атома калия

Z = +19

3

Li

литий

7

1
2

+3

Заряд ядра атома лития

Z = +3

11

Na

натрий

23

1
8
2

+1
1

Заряд ядра атома натрия

Z = +11

Задание 1.

Каждый правильный ответ – по 0,5 баллов.

а). По периодической системе химических элементов найдите заряды ядер атомов Al, P, Br, Cl, N, O.

б). Найдите неправильные ответы:

Al: Z = 13, – P: Z = + 16, – Br: Z = + 35,

Cl: Z = +18, – N: Z = + 7, O: Z = + 9. –

Проверь себя!

Правильные ответы:

а) +13, +15, +35, +17, +7, +8. (3 балла)

б) Al, P, Cl, O. (2 балла)

Молодец, если набрал 5 баллов!

Вокруг положительно заряженного ядра атома движутся отрицательно заряженные электроны, образуя электронную оболочку. Число электронов равно порядковому номеру элемента (заряду ядра). Электрон обозначается е. $^{-}$

К
19
калий
1 8 8 2
39

порядковый номер

число электронов атома калия: 19 e^{-}

Li
3
литий
1 2
7

число электронов атома лития: 3 e^{-}

Na
11
натрий
1 8 2
23

число электронов атома натрия: 11 e^{-}

Задание 2.

Каждый правильный ответ – по 0,5 баллов.

а). По периодической системе химических элементов найдите число электронов атомов Al, P, Br, Cl, N, O.

б). Найдите неправильные ответы:

Al: $e^- = +13$, – P: $e^- = 16$, – Br: $e^- = 36$, –

Cl: $e^- = 17$, N: $e^- = +7$, – O: $e^- = 8$.

Молодец, если набрал 5 баллов!

Проверь себя!

Правильные ответы:

а) 13, 15, 35, 17, 7, 8. (3 балла)

б) Al, P, Br, N. (2 балла)

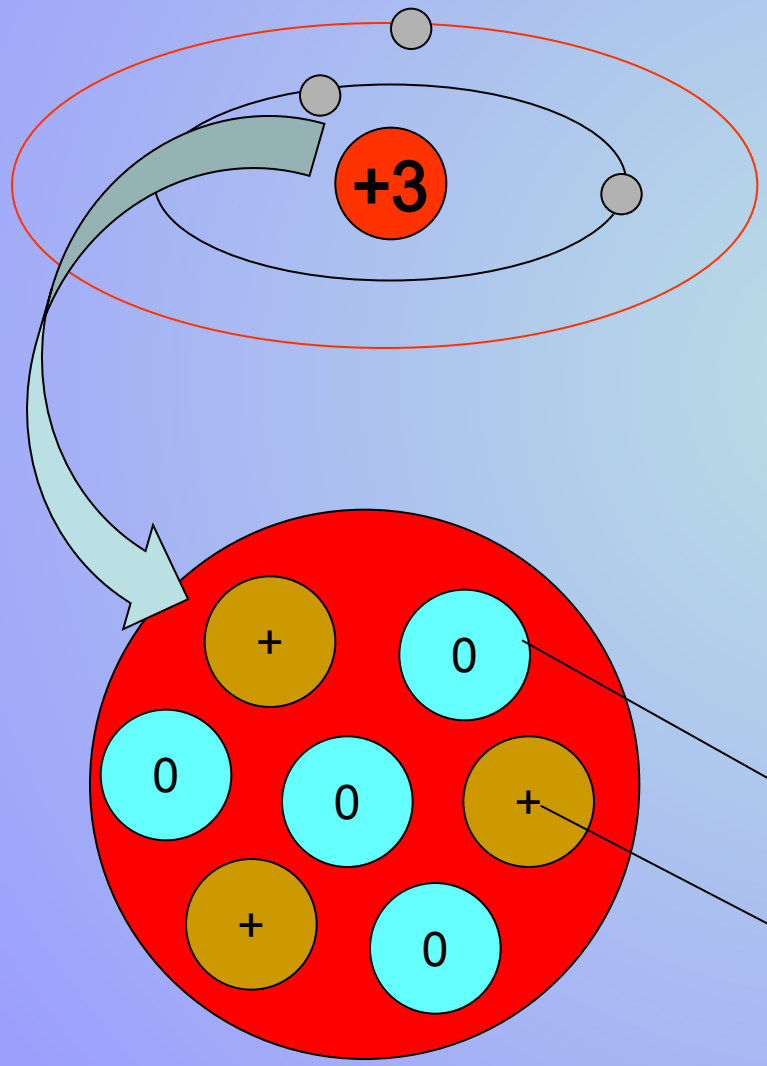
Состав атомных ядер:

ядро состоит из двух типов частиц (нуклонов) – протонов (p_+) и нейтронов (n_0).

Рассмотрим на примере атома лития.

Ar = 7?

$^{7}_{3}Li$



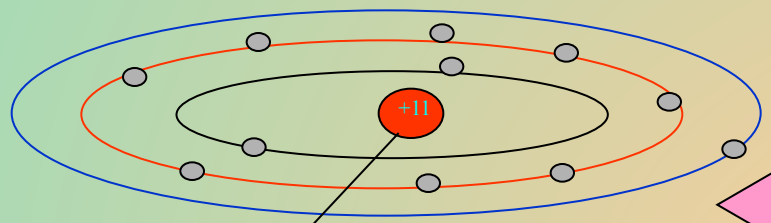
Основная масса атома сосредоточена в ядре и характеризуется массовым числом Ar, равным сумме чисел протонов и нейтронов: $A_r = p^+ + n^0$

Нейтрон не имеет заряда, обозначается буквой n^0

Положительно заряженный протон, обозначается буквой p^+, численно равен порядковому номеру химического элемента

Задание 3.

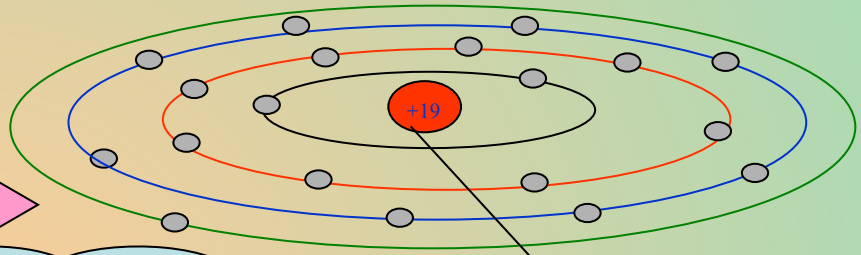
Атом натрия



$p = 11$

$n = 12$

Атом калия



$p = 19$

$n = 20$

Молодец, если набрал 2 балла!

Проверь себя!

Ar(Na) = 23

$^{23}_{11}Na$

23 – 11(p) = 12(n) (1 балл)

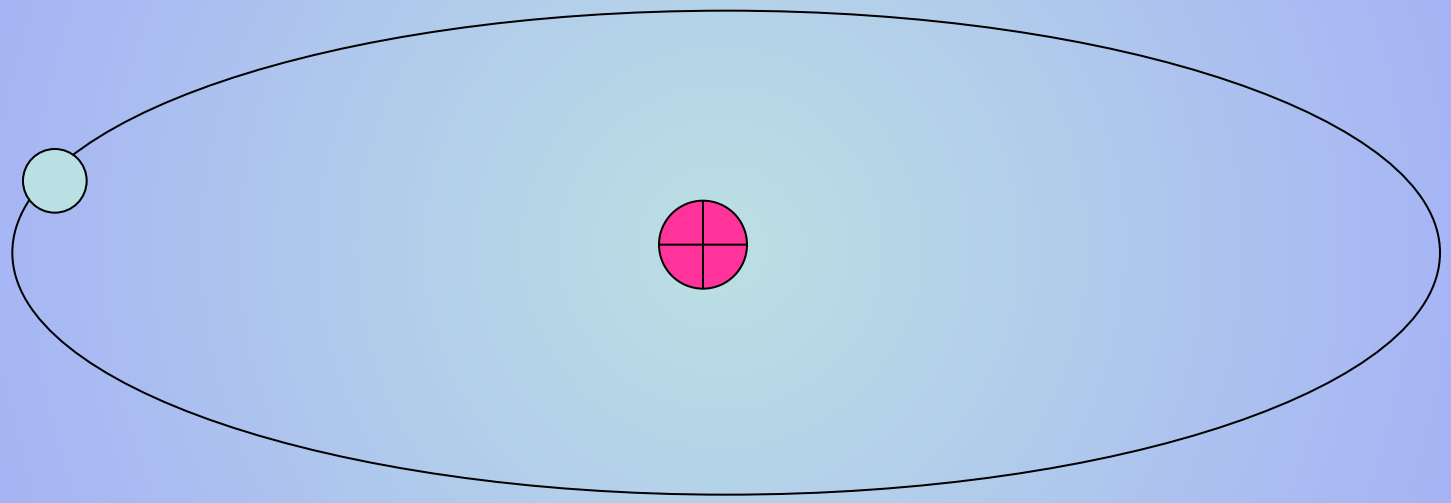
Ar(K) = 39

$^{39}_{19}K$

39 – 19(p) = 20(n) (1 балл)

$^{1}_{1}H$

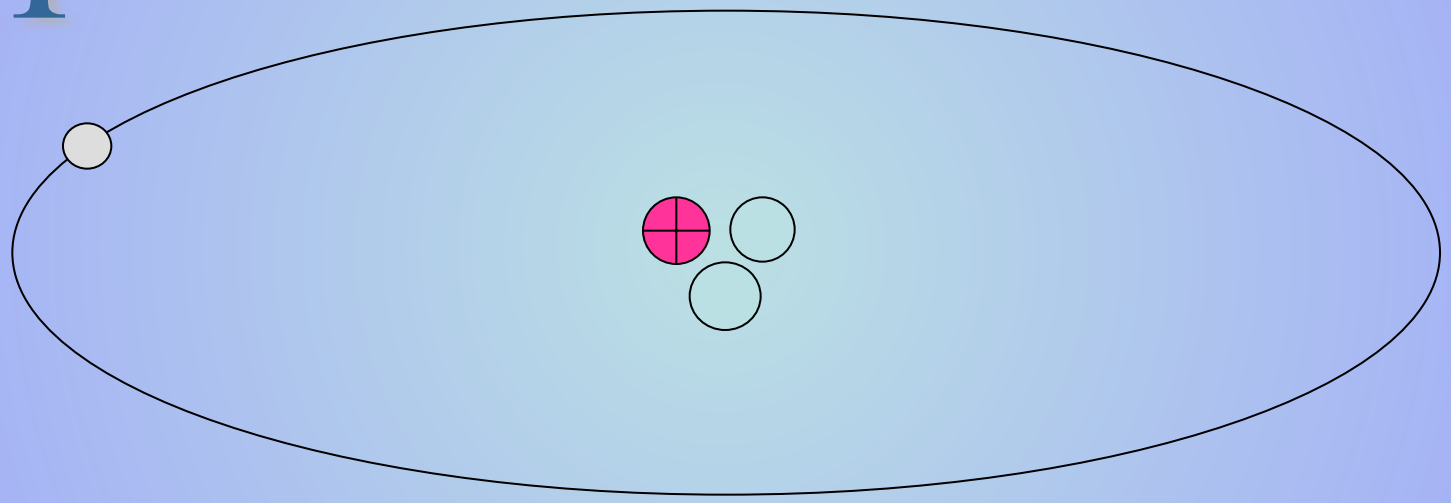
Атом водорода



Протий (1 электрон и 1 протон)

Изотоп атома водорода

$^{3}_{1}H$



Дейтерий

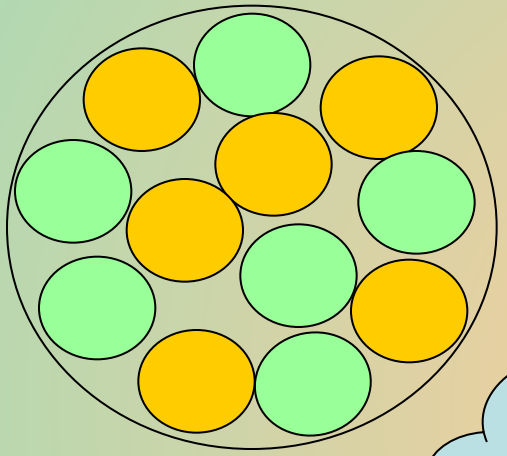
(1 электрон, 1 протон и 1 нейтрон)

тритий

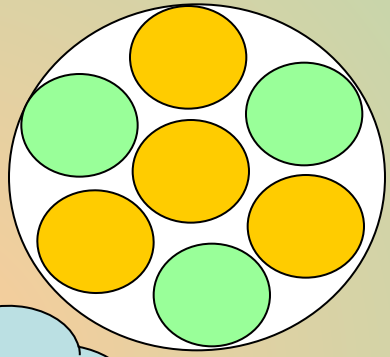
(1 электрон, 1 протон и 2 нейтрона)

Задание 4.

Определите, ядра каких атомов представлены на схемах?
(зеленые кружки – протоны, желтые – нейтроны)

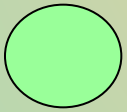


Ядро атома углерода: 6 протонов и 6 нейтронов. (1 балл)

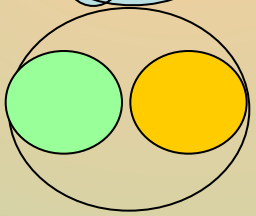


Ядро атома лития:
3 протона и 4 нейтрона
(1 балл)

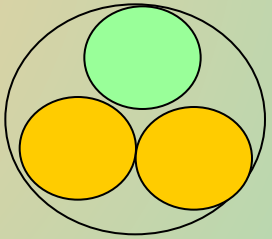
Молодец, если набрал 5 баллов!



Атом водорода: 1 протон (1 балл)



Изотоп атома водорода – дейтерий:
1 протон и 1 нейтрон
(1 балл)

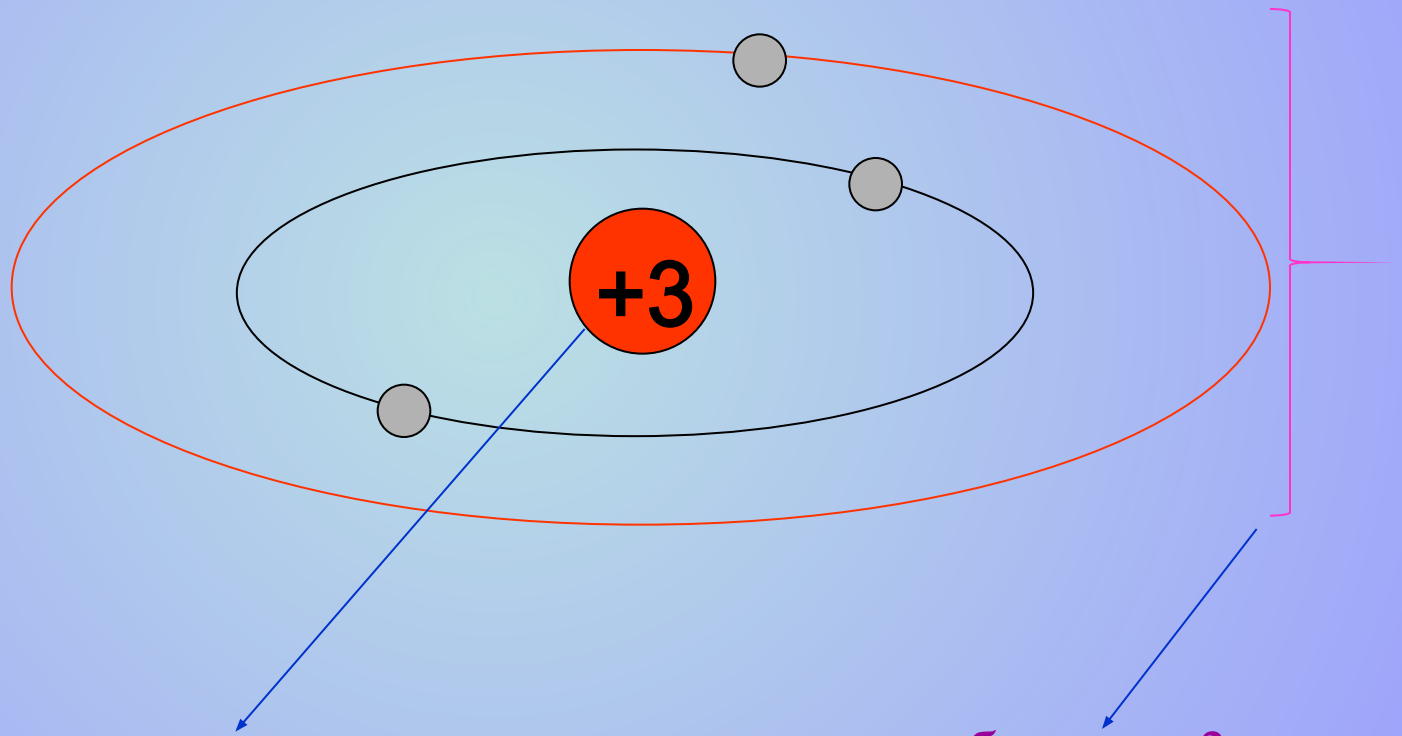


Изотоп атома водорода – тритий:
1 протон и 2 нейтрона
(1балл)

Планетарная модель атома лития по Резерфорду:

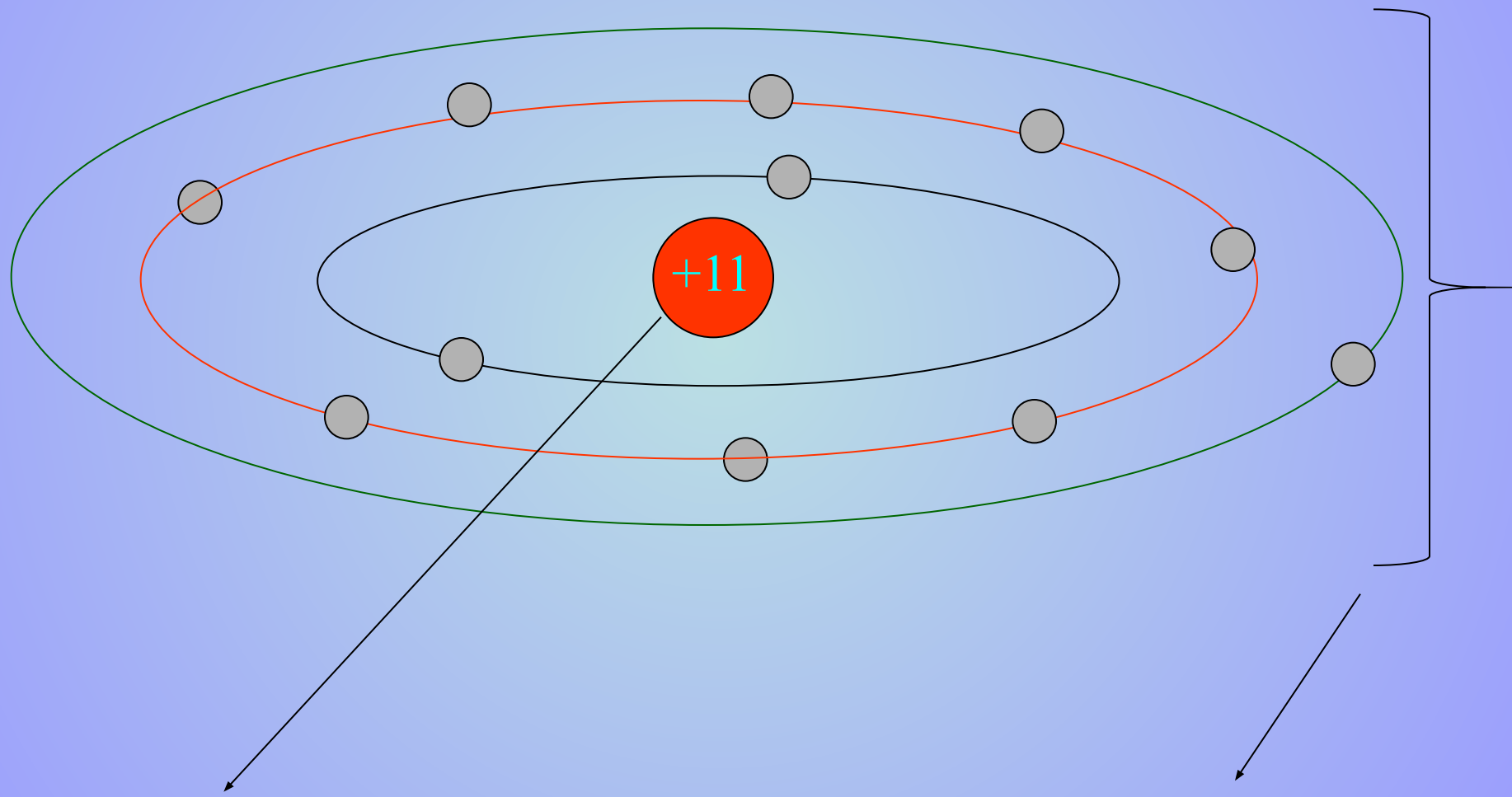
Вокруг положительно заряженного ядра атома лития движутся отрицательно заряженные электроны, образуя электронную оболочку.

$_{3}Li$



Строение атома натрия

$_{11}Na$

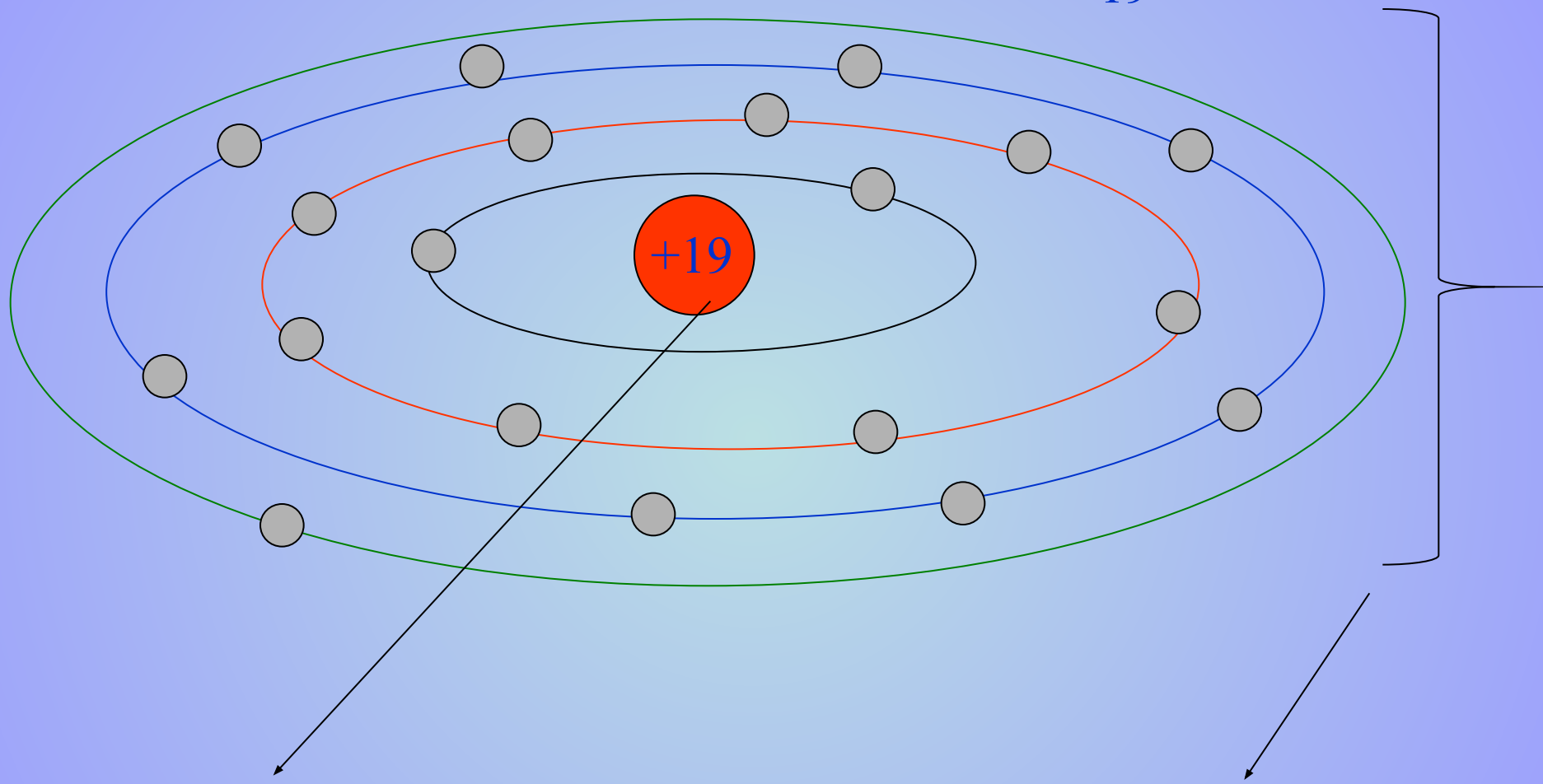


ядро: Z = +11

электронная оболочка: 11 e^-

Строение атома калия

$_{19}K$



ядро: Z = +19

электронная оболочка: 19 e^-

Задание 5.

Заполните таблицу «Состав атомов химических элементов».

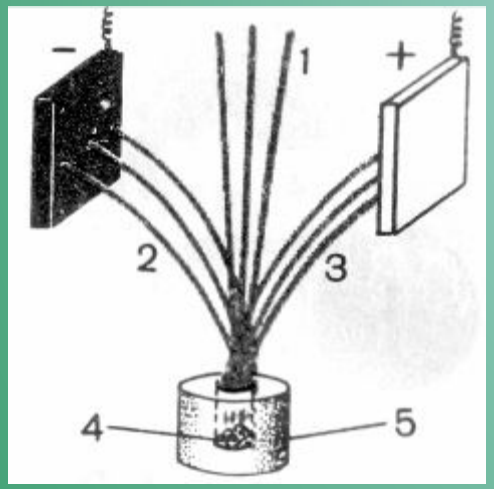
Характеристика химического элемента	Знаки химических элементов						
	O	P	Al	I	Au	F	Be
Порядковый номер в таблице Д.И. Менделеева	8	15	13	53	79	9	4
Число протонов	8	15	13	53	79	9	4
Число электронов	8	15	13	53	79	9	4
Заряд ядра атома	+8	+15	+13	+53	+79	+9	+4
Массовое число	16	31	27	127	197	19	9
Число ней[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	74	118	10	5

Если ты набрал за пять заданий:
35 - 38 баллов оценка «5»
31 – 34 балла оценка «4»
Если сумма набранных баллов меньше 30, надо начинать сначала!

(Каждый правильный ответ оценивается в 0,5 баллов: итого – 21 балл)

В 1896 г. французский ученый Антуан Анри Беккерель обнаружил, что элемент уран U излучает лучи, подобные рентгеновским.

Ученые Мари Склодовская- Кюри и Пьер Кюри установили, что такие же лучи, но гораздо интенсивнее излучают элементы радий (Ra) и полоний (Po). Эти элементы и некоторые другие были названы радиоактивными, а само явление – радиоактивностью.



Для изучения свойств радиоактивных лучей небольшие количества солей радия (4) помещали в маленькую свинцовую коробку с отверстием наверху (5). Коробку вносили в электромагнитное поле. При этом обнаружили 3 вида излучений: бетта лучи – поток электронов (3), альфа лучи – поток частиц с массой 4 и зарядом +2 – ГЕЛИЙ (2), а гамма лучи (1) – это электромагнитные лучи с малой массой и не имеющие заряда (подобны рентгеновским).

$$^{226}_{88}Ra \longrightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$$

радий → радон гелий

Процессы превращения атомов одних элементов в другие относятся к ядерным реакциям.