

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Что называют веществом? Приведите примеры веществ.

Выпишите из перечня названия веществ: дерево, древесина, железо, гвоздь, ваза, стекло, сахар, лёд, льдина, проволока, медь, нож, сталь, ртуть, термометр.

Какие свойства веществ относят к физическим?

Опишите физические свойства следующих веществ: а) алюминия; б) полиэтилена; в) поваренной соли; г) уксусной кислоты; д) углекислого газа.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Приведите примеры веществ, которые при комнатной температуре находятся в следующем агрегатном состоянии:

- а) твёрдом;
- б) жидком;
- в) газообразном.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Из приведённого списка выпишите отдельно чистые вещества, однородные смеси и неоднородные смеси: поваренная соль, раствор поваренной соли в воде, кровь, вода, раствор медного купороса, сода, зубная паста, крахмал, золото, зола, цемент.



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Какие способы разделения смесей вы знаете? Что лежит в основе каждого способа?

Как правильно провести фильтрование?

Предложите способы разделения следующих смесей: а) речного песка и пробковых опилок; б) растительного масла и воды; в) медного купороса и серы; г) крахмала и сахара; д) речного песка и сахара; е) керосина и воды.

Почему не удаётся выделить жир из молока фильтрованием? Как это можно сделать?

Как можно быстро и эффективно разделить смесь серы и железных опилок? Какое физическое свойство одного из этих веществ позволяет использовать такой способ разделения смеси?

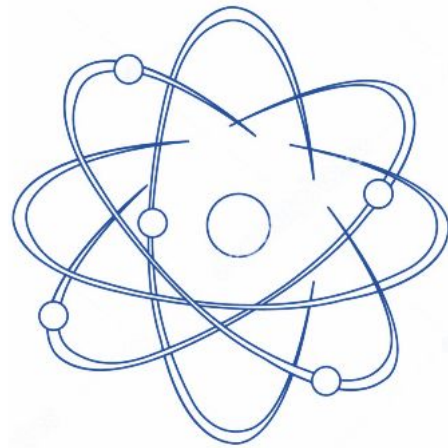
Чёрный порох состоит из угля, серы и калийной селитры (вещество, хорошо растворимое в воде). Как доказать, что это смесь?



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Какие явления из перечисленных ниже относятся к физическим, а какие — к химическим: а) образование инея на деревьях; б) испарение этилового спирта; в) горение свечи; г) вытягивание медной проволоки; д) пожелтение листы деревьев; е) плавление алюминия; ж) таяние снега; з) прогоркание масла; и) взрыв петарды; к) кристаллизация соли; л) отбеливание ткани; м) ржавление лезвия ножа; н) очистка лезвия ножа от ржавчины наждачной бумагой? По каким признакам вы отличили химические явления?

# АТОМЫ. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

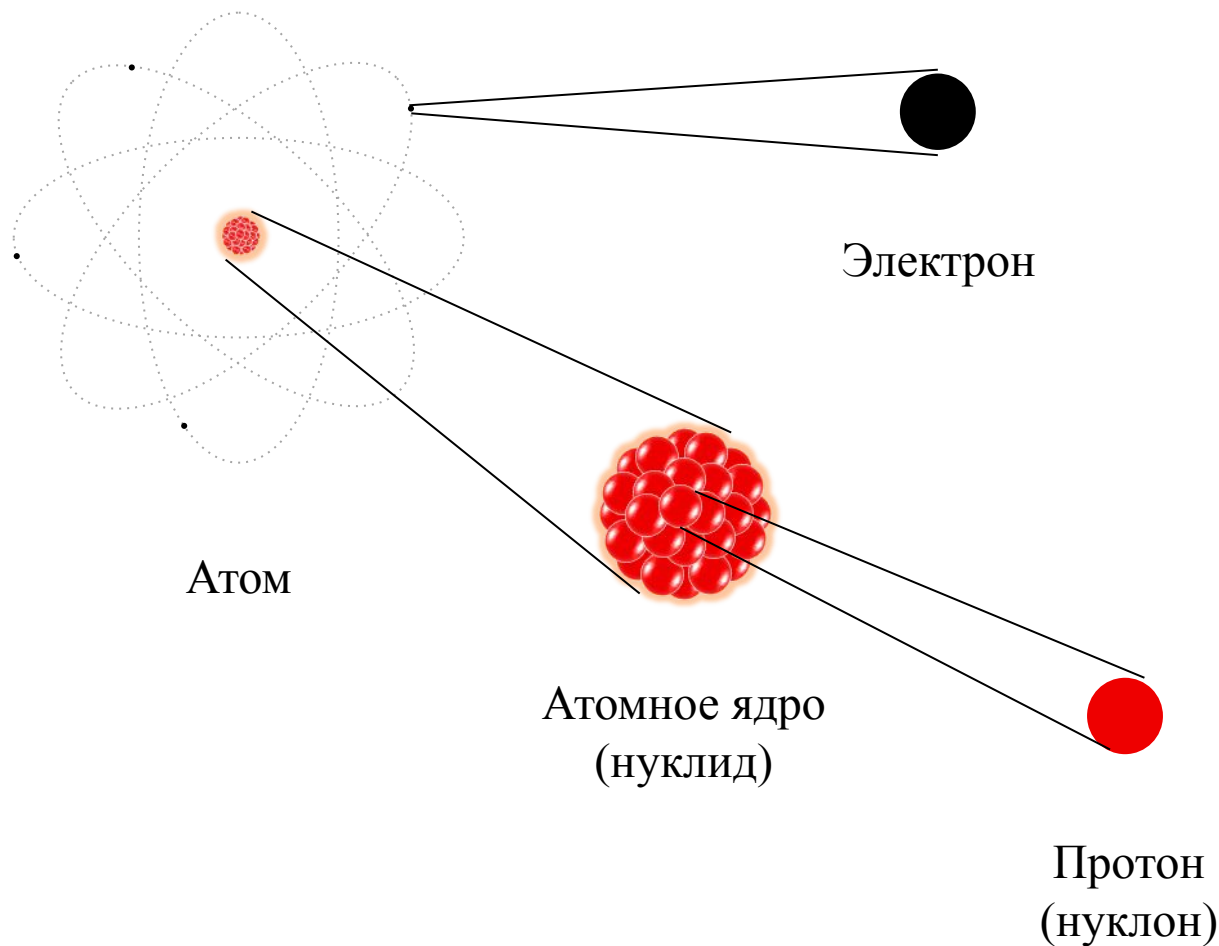


ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

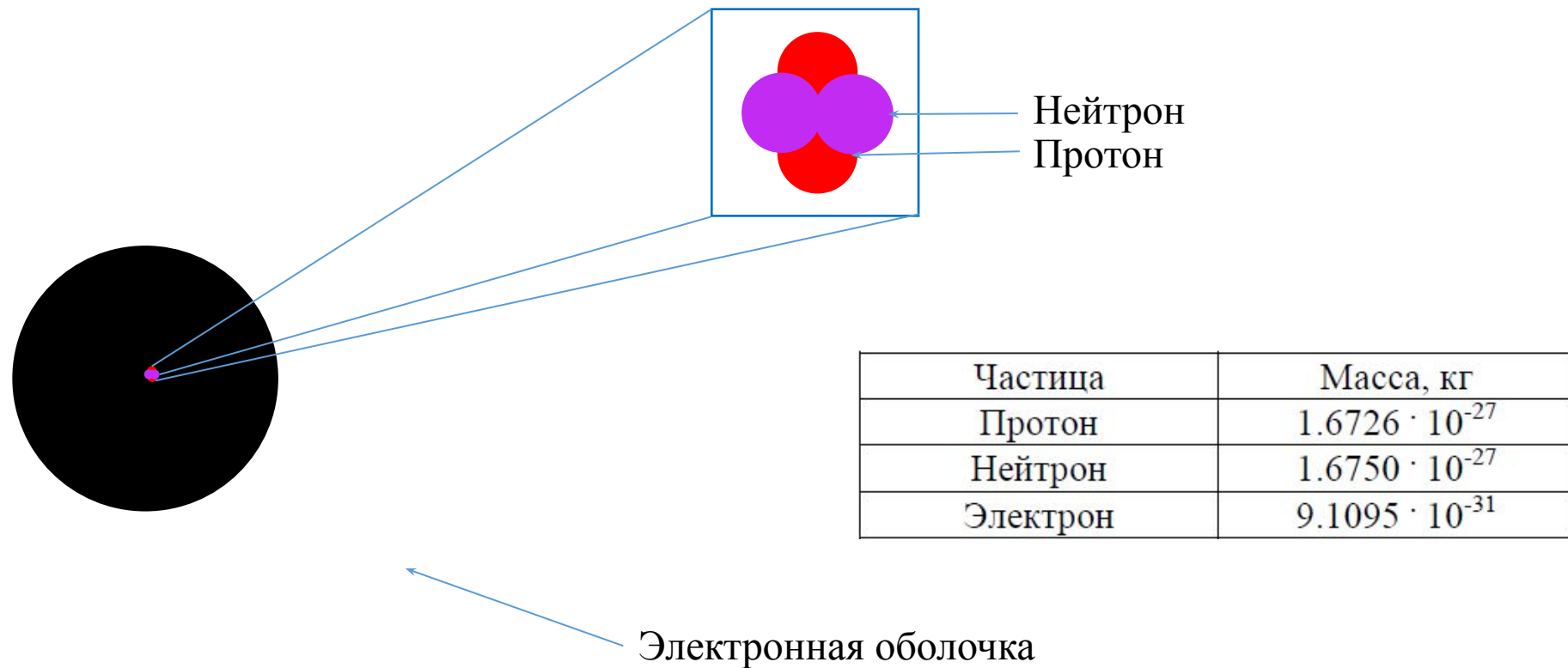
- На современном этапе **атом** следует определить, как **относительно устойчивую систему, состоящую из положительно заряженного ядра и определенного числа электронов, образующих электронную оболочку.**





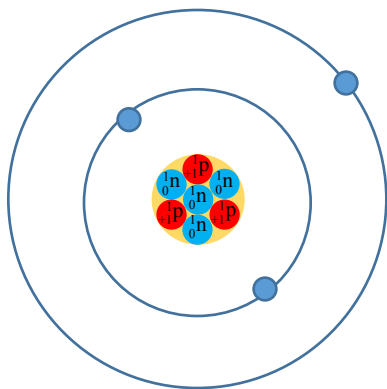
# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Атомное ядро состоит из положительно заряженных протонов и «нуль-зарядных» нейтронов. Ядро является относительно массивной частью атома и занимает относительно малый объем в его центре. Электронная оболочка вносит несущественный вклад в массу атома, но фактически определяет его геометрические параметры (размер и объем).

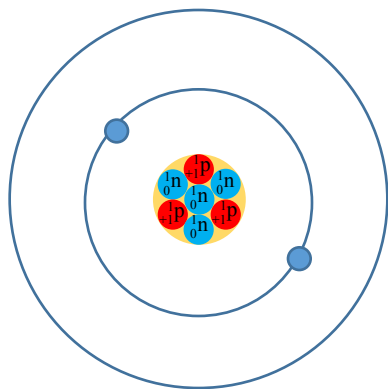


# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

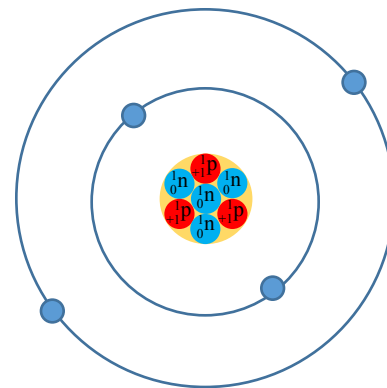
- В случае равенства числа протонов и электронов атом оказывается электронейтральным (*a*), в случае преобладания положительных зарядов (протонов) в ядре имеют дело с атомарным катионом (положительно заряженный атомный ион) (*b*), в случае избытка электронов в оболочке - с атомарным анионом (отрицательно заряженным атомным ионом) (*c*):



(a)



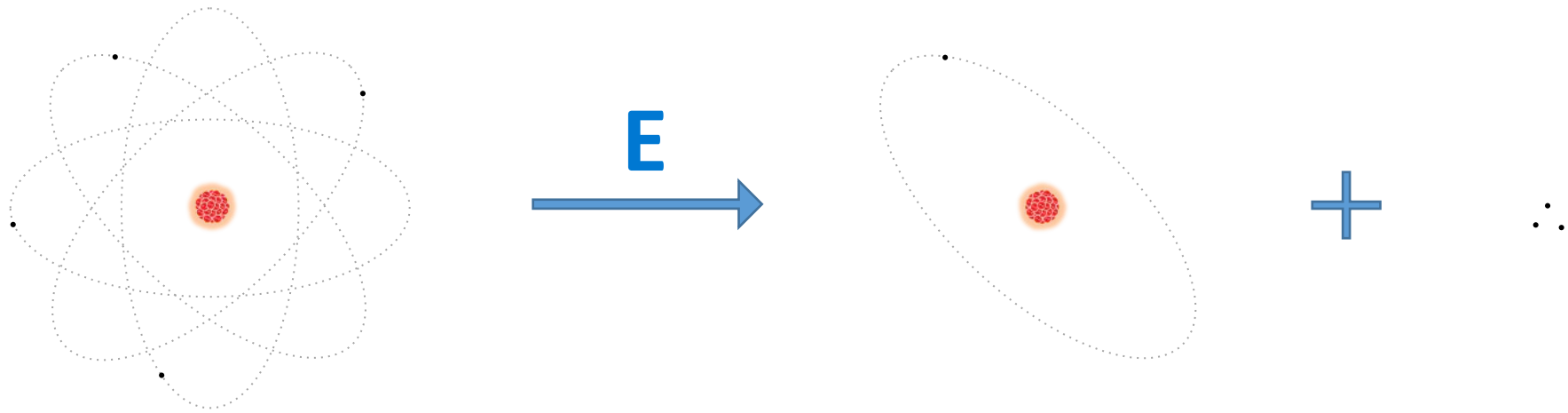
(b)



(c)

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Устойчивость атомной системы означает, что атомное ядро и электроны в составе атома обладают более низкой энергией, чем если бы находились изолированно друг от друга. Относительность устойчивости означает, что для разрушения атома на указанные в определении его составные части (атомное ядро и электроны) требуется подвести некоторое количество энергии.



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- К настоящему времени достоверно известно 118 видов атомов, отличающихся друг от друга строением, а также линейными размерами (радиус и диаметр) и массами (абсолютная и относительная атомная масса). Из них более 20 видов синтезированы искусственным путем, такие атомы неустойчивы и распадаются на другие атомы. Разработка синтеза новых атомов является перспективным направлением современной физики.

## PERIODIC TABLE: ELEMENT NAME ORIGINS

**Symbol Key**

Atomic number: 1  
Element symbol: H  
Element name: HYDROGEN  
Origin/meaning: Water-forming  
Language of origin: GREEK

**Table Colour Key**

**Language of Origin**

- GREEK
- LATIN
- ENGLISH
- GERMAN
- SWEDISH
- JAPANESE
- ANGLO-SAXON
- SPANISH
- NORSE
- ARABIC
- GAELIC
- NONE - FROM NAME

**Name Source**

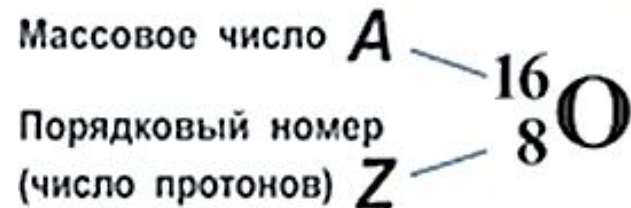
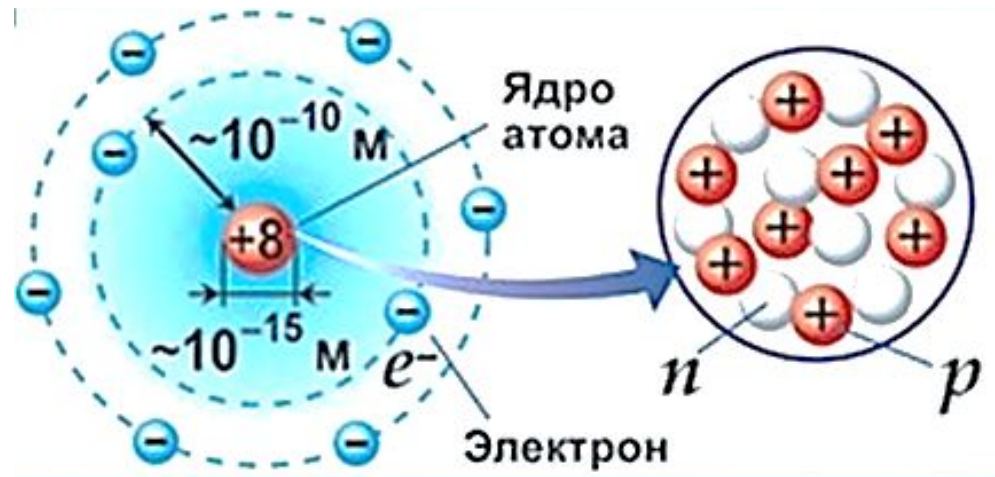
- MINERAL
- ASTRONOMICAL BODY
- MYTHOLOGY
- PERSON
- PLACE
- PROPERTIES

1 H HYDROGEN Water-forming	2 He HELIUM Sun																
3 Li LITHIUM Stone	4 Be BERYLLIUM Beryl/Bezoar																
11 Na SODIUM Soda	12 Mg MAGNESIUM Magnesia																
19 K POTASSIUM Potash	20 Ca CALCIUM Lime	21 Sc SCANDIUM Scandinavia	22 Ti TITANIUM Titanus	23 V VANADIUM Vanadite/Vrya	24 Cr CHROMIUM Colour	25 Mn MANGANESE Magnes	26 Fe IRON Jern	27 Co COBALT Goblin	28 Ni NICKEL Devil's copper	29 Cu COPPER From Cyprus	30 Zn ZINC Zink	31 Ga GALLIUM France/Gaul	32 Ge GERMANIUM Germany	33 As ARSENIC Orpiment	34 Se SELENIUM Moon	35 Br BROMINE Stomach	36 Kr KRYPTON Hidden
37 Rb RUBIDIUM Dark red	38 Sr STRONTIUM Strontian	39 Y YTIUM Ytterby	40 Zr ZIRCONIUM Gold-like	41 Nb NIOBIUM Niobe	42 Mo MOLYBDENUM Lead	43 Tc TECHNETIUM Artificial	44 Ru RUTHENIUM Russia	45 Rh RHODIUM Rose-coloured	46 Pd PALLADIUM Pallada	47 Ag SILVER Sol/Luz	48 Cd CADMIUM Cadmia	49 In INDIUM Indigo	50 Sn TIN Tin	51 Sb ANTIMONY Nickelobee	52 Te TELLURIUM Earth	53 I IODINE Violet	54 Xe XENON Stranger
55 Cs CAESIUM Sky blue	56 Ba BARIUM Heavy	E57-71	72 Hf HAFNIUM Copenhagen	73 Ta TANTALUM Tantalus	74 W TUNGSTEN Heavy stone	75 Re RHENIUM Rhine	76 Os OSMIUM Steel	77 Ir IRIDIUM Iris	78 Pt PLATINUM Little silver	79 Au GOLD Gold	80 Hg MERCURY Mercury	81 Tl THALLIUM Green twig	82 Pb LEAD Lead	83 Bi BISMUTH White mass	84 Po POLONIUM Poland	85 At ASTATINE Unstable	86 Rn RADON Radium
87 Fr FRANCIUM France	88 Ra RADIUM Ray	E89-103	104 Rf RUTHENIUM Rutherfordium	105 Db DUBNIUM Dubna	106 Sg SEABORGIUM Seaborg/Seaborg	107 Bh BOHRIUM Main Book	108 Hs HASSIUM Hessen	109 Mt MEITNERIUM Lisa Meitner	110 Ds DARMSTADIUM Darmstadt	111 Rg ROENTGIUM Wilhelm Roentgen	112 Cn COOPERNIUM Copernicus	113 Nh NIHONIUM Japan	114 Fl FLEROVIUM Georgiy Flouev	115 Mc MOSCOWIUM Moscow	116 Lv LIVENBERGIUM Albert-Ludwig Lab	117 Ts TENNESSINE Tennesses	118 Og OGANESSON Igor Oganessian
57 La LANTHANUM Lanthan	58 Ce CERIUM Ceres	59 Pr PRASEODYMIUM Ocean twin	60 Nd NEODYMIUM New twin	61 Pm PROMETHIUM Prometheus	62 Sm SAMARIUM Samarakite	63 Eu EUROPIUM Europe	64 Gd GADOLINIUM Johan Gadolin	65 Tb TERBIUM Ytterby	66 Dy DYSPROSIUM Hard to obtain	67 Ho HOLMIUM Holmia	68 Er ERBIUM Ytterby	69 Tm THULIUM Thule	70 Yb YTTERIUM Ytterby	71 Lu LUTECIUM Paris			
89 Ac ACTINIUM Ray	90 Th THORIUM Thor	91 Pa PROTACTINIUM Thrust ray	92 U URANIUM Uranus	93 Np NEPTUNIUM Neptune	94 Pu PLUTONIUM Pluto	95 Am AMERICIUM America	96 Cm CALIFORNIUM Marina Curie	97 Bk BERKELIUM Berkeley	98 Cf CALIFORNIUM California	99 Es EINSTEINIUM Albert Einstein	100 Fm FERMIUM Enrico Fermi	101 Md MEITNERIUM Lise Meitner	102 No NIOBIUM Niels Bohr	103 Lr LAWRENCIUM Ernest Lawrence			



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Совокупность атомов с данным зарядом ядра независимо от валентного состояния электронной оболочки, называется **химическим элементом**. Например, атомы кислорода  ${}_8\text{O}$ , входящие в состав любых соединений ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и т. д.), имеют один и тот же заряд ядра  $+8$ .  
В настоящее время достоверно известно 118 элементов.



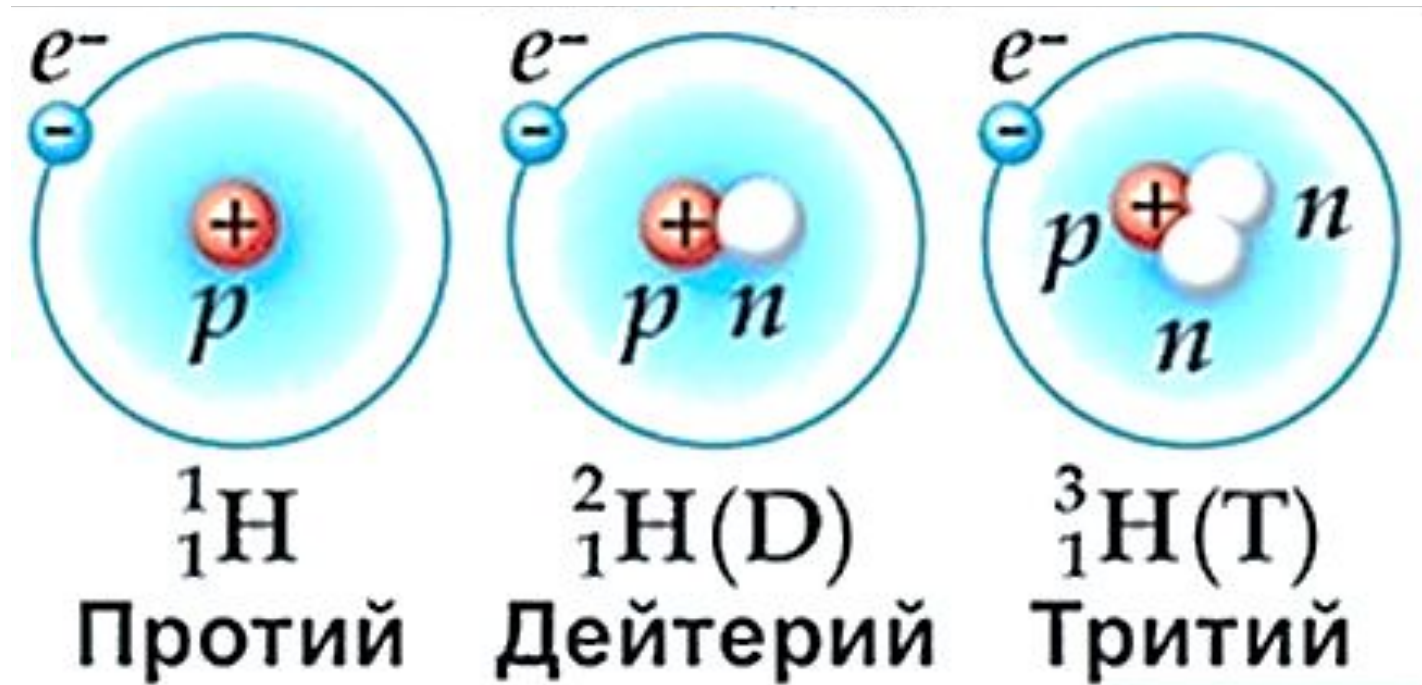
$$A = Z + N$$

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Русское название	Латинское название	Символ	Произношение в формуле	Относительная атомная масса
Азот	Nitrogenium	N	эн	14
Алюминий	Aluminium	Al	алюминий	27
Барий	Barium	Ba	барий	137
Бор	Borum	B	бор	11
Водород	Hydrogenium	H	аш	1
Железо	Ferrum	Fe	фёррум	56
Золото	Aurum	Au	аурум	197
Иод	Iodum	I	иод	127
Калий	Kalium	K	калий	39
Кальций	Calcium	Ca	кальций	40
Кислород	Oxygenium	O	о	16
Кремний	Silicium	Si	силіциум	28
Магний	Magnesium	Mg	магний	24
Марганец	Manganum	Mn	марганец	55
Медь	Cuprum	Cu	кúпрум	64
Мышьяк	Arsenicum	As	арсэникум	75
Натрий	Natrium	Na	натрий	23
Олово	Stannum	Sn	ста́ннум	119
Ртуть	Hydrargyrum	Hg	гидра́ргирум	201
Свинец	Plumbum	Pb	плю́мбум	207
Сера	Sulfur	S	эс	32
Серебро	Argentum	Ag	аргéнтум	108
Углерод	Carboneum	C	це	12
Фосфор	Phosphorus	P	пэ	31
Фтор	Fluorum	F	фтор	19
Хлор	Chlorum	Cl	хлор	35,5
Цинк	Zincum	Zn	цинк	65

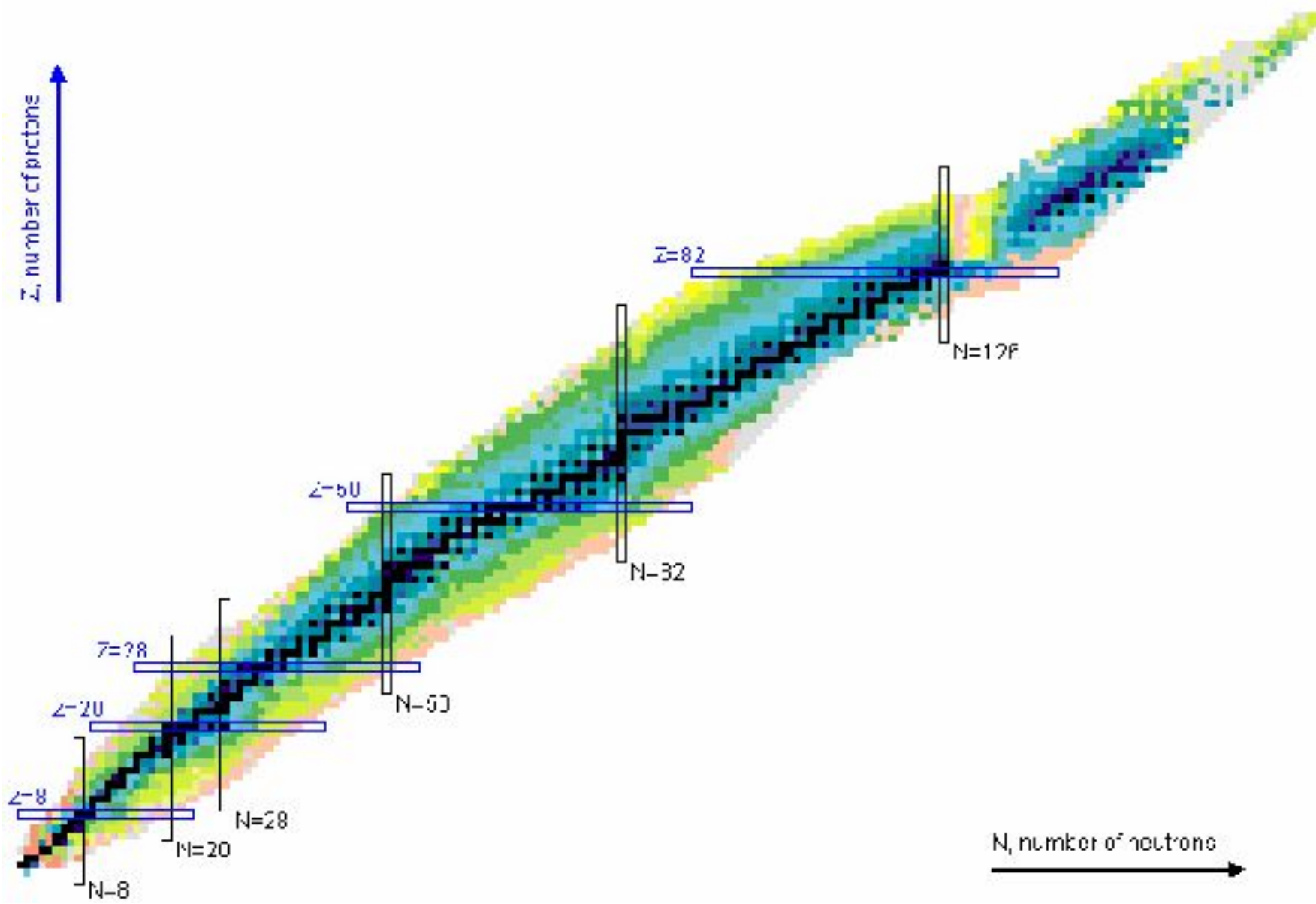
# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Разновидности атомов одного химического элемента с постоянным количеством протонов, но различным количеством нейтронов в атомном ядре, называются **изотопами**. Одинаковое строение электронных оболочек, являющееся следствием постоянства количества протонов в атомном ядре для различных изотопов, обуславливает одинаковые химические свойства изотопов и близкие их физические свойства.



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- На март 2017 года было установлено 3437 изотопов всех химических элементов.



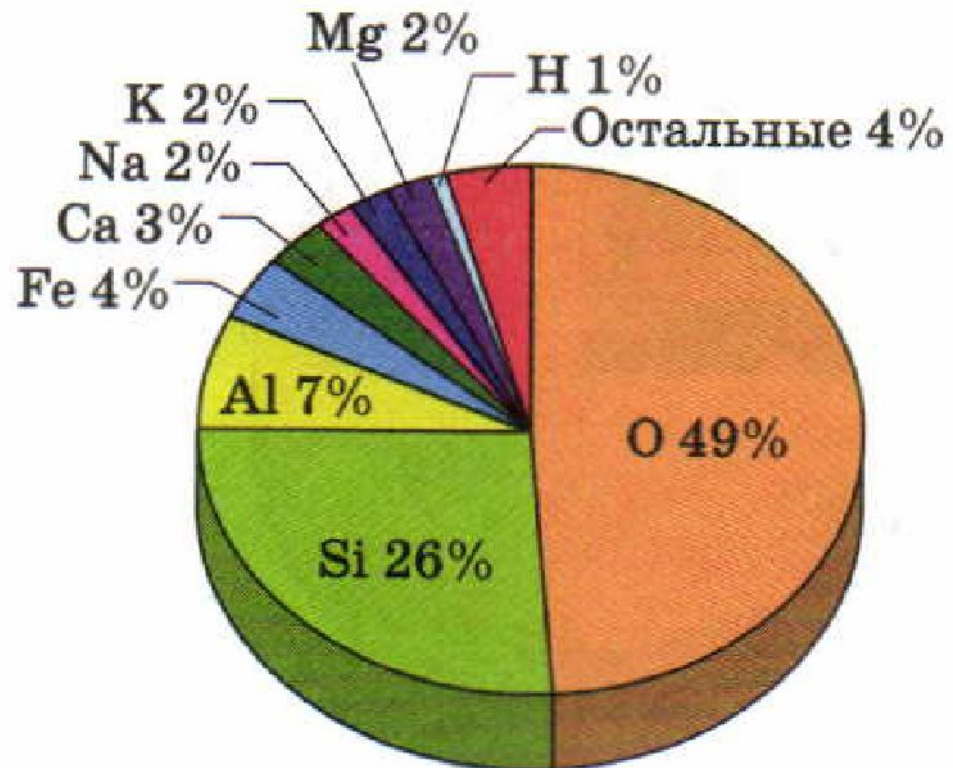


## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

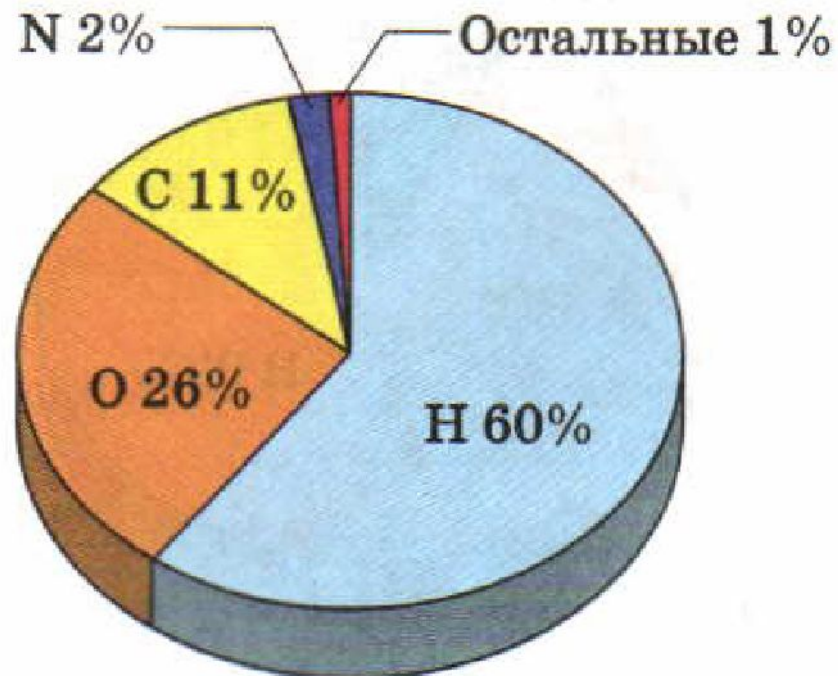


Распространенность химических элементов во Вселенной  
(a) – в атомных процентах; (b) – в массовых процентах.

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ



Распространенность химических элементов в земной коре (в массовых процентах)



Распространенность химических элементов в организме человека (в атомных процентах)

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Атомы химических элементов взаимодействуют друг с другом и образуют молекулы.
- **Молекула** — электронейтральная замкнутая система из наименьшего числа атомов, связанных химическими связями. **Замкнутая система** означает, что атомы в молекуле взаимодействуют друг с другом и не взаимодействуют с атомами других молекул.
- Система взаимодействующих атомов, имеющая заряд, называется **молекулярным ионом**.
- **Индивидуальные молекулы существуют только в газовой фазе.** Например, пары воды состоят из молекул  $\text{H}_2\text{O}$ , которые находятся на значительном расстоянии друг от друга и химически друг с другом не взаимодействуют. В жидкой воде или во льду между молекулами  $\text{H}_2\text{O}$  образуются *водородные связи*, которые объединяют молекулы в агрегаты, поэтому здесь уже нет отдельных молекул  $\text{H}_2\text{O}$  и нельзя говорить о замкнутой системе.
- В газовой фазе существует огромное число самых разнообразных молекул, поскольку в принципе любой атом может при возбуждении (поглощении энергии) реагировать с любым другим атомом или молекулой. Получены и подробно исследованы в газовой фазе такие необычные молекулы и ионы, как  $\text{NaK}$ ,  $\text{He}_2$ ,  $\text{HeAr}$ ,  $\text{H}^{+3}$ ,  $\text{Na}_4$ ,  $\text{Ar} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl} \cdot \text{CO}_2$ ,  $\text{CH}^{+5}$  и др.



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Сколько химических элементов встречается в природе, а сколько синтезировано искусственно?

Какими символами обозначают следующие химические элементы: железо, натрий, кальций, хром, алюминий, сера, углерод, кислород, водород, медь, калий, магний, кремний? Найдите эти элементы в Периодической системе и выпишите их порядковые номера.