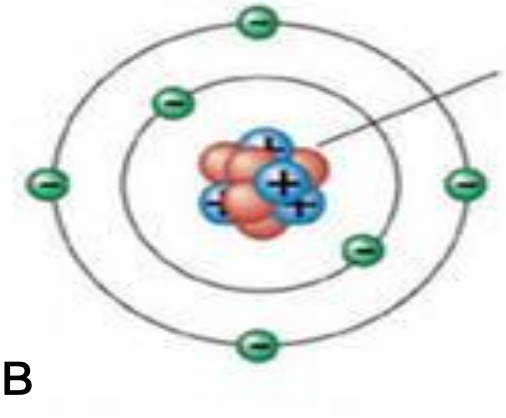
ТЕМА 1. Важнейшие химические понятия и законы

Атом, Химический элемент. Изотопы. Простые и сложные вещества. Основные законы химии.

1. Что изучает химия?

Химия – это наука о веществах, их свойствах и превращениях веществ.

2. *Что называют атомом и молекулой?*



Атом – электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц, состоящая из ядра и электронов

Молекула - наименьшая частица вещества, обладающая всеми его свойствами.

- ***3. Что такое абсолютная и относительная атомная и***

Атомная единица массы (а.е.м.) – ($m_{ед}$) – единица массы, равная 1/12 массы изотопа углерода ^{12}C – m_C:

$$m_{ед} = (1/12)m_C = 1{,}66 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

Атомная масса химического элемента (атомный вес) A, есть отношение массы атома этого элемента m_A к 1/12 массы изотопа углерода C^{12}

$$A = \frac{m_A(\text{масса атома элемента})}{m_{ед}(1/12 \text{ массы атома углерода})}.$$

(атомная масса – безразмерная величина).

- Относительная атомная масса (см. атомная масса химического элемента) ***Ar***

- Относительная молекулярная масса (сумма относительных атомных масс всех атомов, образующих молекулу вещества) ***Mr***

- КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА – число атомов, молекул или других формульных единиц вещества (моль)

- Молярная масса – масса 1 моль вещества (г моль, кг моль) ***M***

- Молярный объем – объем 1 моль газа при н.у.

V_m = 22,4 л/моль

Количество вещества – такое количество вещества, которое содержит $6 \cdot 10^{23}$ частиц (т.е. число Авогадро $N_A = 6 \cdot 10^{23}$). Обозначают ***ν*** или **n**,

(мы будем в дальнейшем использовать n), измеряется в моль.

1 моль = $6 \cdot 10^{23}$ частиц

КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА В МОЛЯХ

ЕСЛИ ДАНО
ЧИСЛО СТРУКТУРНЫХ ЕДИНИЦ
НЕКОТОРОГО ВЕЩЕСТВА,
ТО КОЛИЧЕСТВО МОЛЕЙ
В ЭТОМ ВЕЩЕСТВЕ

число структурных единиц
некоторого вещества

$$\nu = \frac{N}{N_A} \text{ моль}$$

где: N - число структурных единиц некоторого вещества (-),
это штуки - величина безразмерная

число АВОГАДРО $N_A = 6{,}022 \times 10^{23} \ \frac{1}{\text{моль}}$ **количество структурных единиц вещества в 1 (одном) моле**

ν - количество вещества (моль)

АВОГАДРО (Avogadro) Амедео 1776-1856, итал. физик и химик.
Выдвинул молекулярную гипотезу строения вещества.

Амедео Авогадро - дожил до 80 лет,
свой закон (закон АВОГАДРО) он открыл в 35-и летнем возрасте.

P.S. ... средняя школа, урок химии и "этот" со своими МОЛЯМИ,
а в голове мысль о футбольном мяче ... и "непосильное восприятие"

МОЛЬ – МЕРА КОЛИЧЕСТВА ВЕЩЕСТВА

1 моль
$6{,}02 \cdot 10^{23}$
структурных единиц

H_2
2 г

O_2
32 г

NaCl
58,5 г

Fe
56 г

H_2O
18 г

H_2SO_4
98 г

$C_{12}H_{22}O_{11}$
342 г

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} = \frac{V}{V_m}$$

n – количество вещества (моль)
m – масса вещества (г)
M – молярная масса вещества ($\frac{г}{моль}$)
V – объём газа (л)
V_m – молярный объём газа 22,4 $\frac{л}{моль}$ (н.у.)
N – число структурных единиц вещества
N_A – постоянная Авогадро $6{,}02 \cdot 10^{23}$ $\frac{1}{моль}$
н.у. – нормальные условия (0°С; 101,325 кПа – 1 атм)

1. Какое количество вещества (моль) содержит $12{,}04 \cdot 10^{23}$ атомов натрия?

2. Какова масса 2 моль азота?

3. Какой объем занимают 1,5 моль кислорода?

4. Какова масса 3 литров гелия?

1. $n = N / Na$ = $12,04 \cdot 10^{23} / 6,02 \cdot 10^{23}$ = **2 моль**

2. $m = n \cdot M(N_2)$ = 2 моль · 28 г/ моль = **56 г**.

3. $V = n \cdot Vm$ = 1,5 моль · 22,4 л/моль = **33,6 л.**

4. $m = n \cdot M = V/Vm \cdot M(He)$= 3л./22,4л/моль · 4г/моль =
= **0,54 г.**

- ***4. Основные положения атомно-молекулярного учения.***

Атомно-молекулярное теория базируется на следующих законах и утверждениях:

•Все вещества состоят из атомов

•Атомы одного *химического вещества* (химический элемент) обладают одинаковыми свойствами, но отличаются от атомов другого вещества

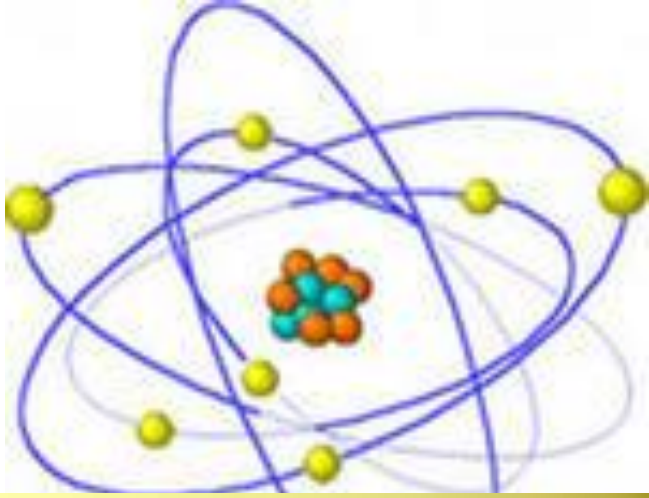
•При взаимодействии атомов образуются молекулыПри взаимодействии атомов образуются молекулы (гомоядерные — простые вещества, гетероядерные — *сложные вещества*)

•При физических явлениях молекулы не изменяются, при химических происходит изменение их состава

•Химические реакции заключаются в образовании новых веществ из тех же самых атомов, из которых состояли исходные вещества

- ***5.Строение атома.***

-Ядро : протоны и нейтроны
-Электроны



Атомные частицы и их свойства

Атом состоит из трёх видов частиц:

1. Электрон - (e) - заряд отрицательный, $q=-1,6 \cdot 10^{-19}$Кл. Масса $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$кг
2. Протон – (p)- заряд положительный
3. $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$Кл, Масса $m_p = 1840\ m_e$
4. Нейтрон –(n)- не заряжен, Масса $m_n \approx m_p$

Строение атома

- Ядро атома - образование из протонов и нейтронов, находящееся в центральной части атома. Содержит в себе весь положительный заряд и большую часть массы атома (>99,95%).
- Количество протонов в ядре, которое равно порядковому номеру элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева и поэтому называется атомным номером элемента, определяет благодаря электронейтральности атома число электронов, а следовательно, электронное строение и определяемые им химические свойства элемента.
- Количество нейтронов в ядрах атомов одного элемента может различаться; такие атомы называются изотопами этого элемента

Строение атома водорода

электрон

протон

$^{1}_{1}H$

A = 1

Z = 1

Урок 1.

- ***6. Химический элемент, изотопы.***

Химический элемент – совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра (числом протонов).

Изотопы - разновидность атомов одного химического элемента с разным числом нейтронов в ядре.

- Каков порядковый номер калия?
- Сколько протонов в его ядре?
- Сколько электронов в атоме калия?
- Сколько нейтронов в ядре калия?
- Чему равно массовое число атома калия?

№= 19

p = 19

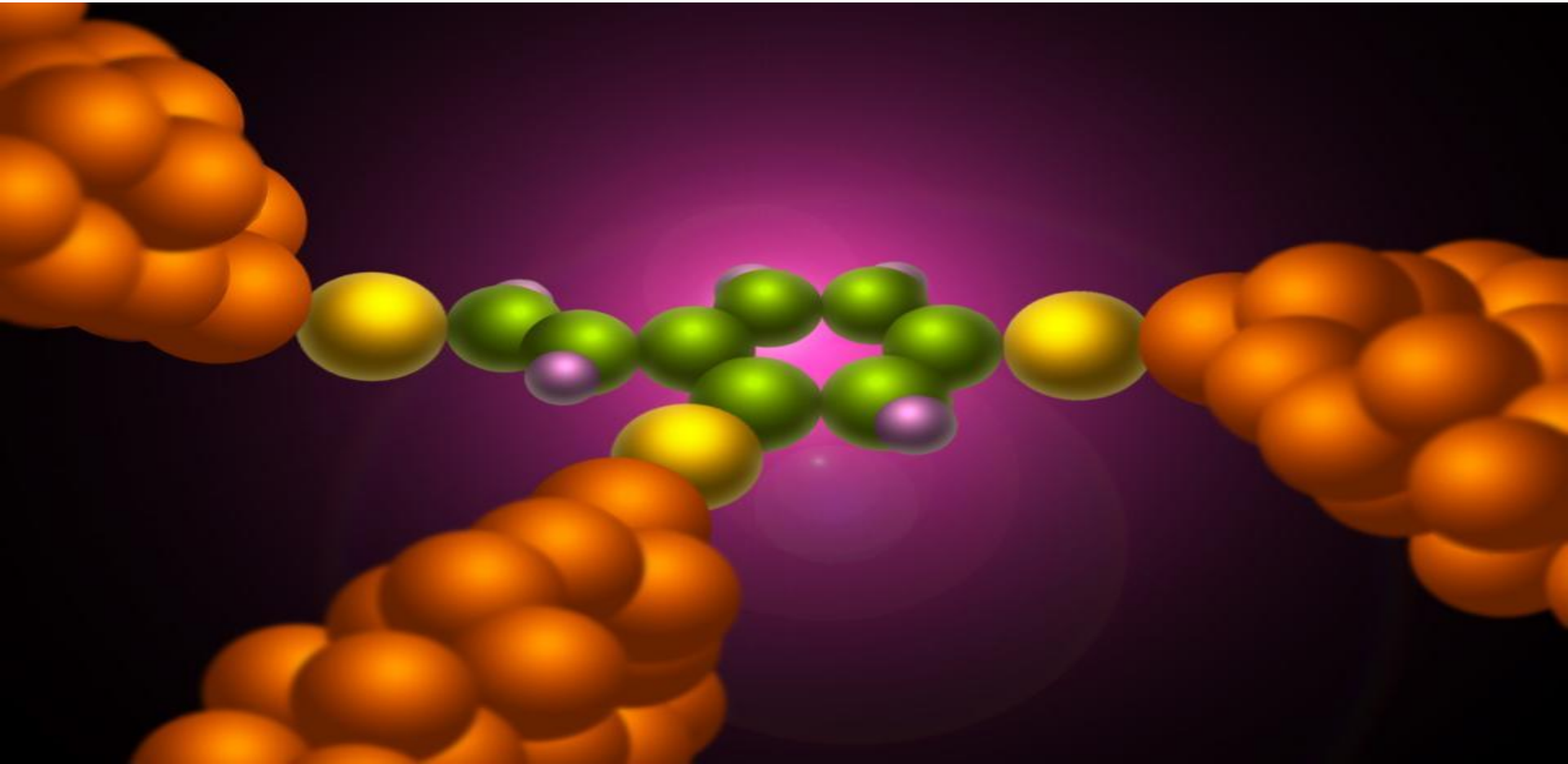
e = 19

n = 20

Ar(K) = 39

7.Вещество.

Это вид материи; физическая субстанция со специфическими химическими свойствами.



8. Простые и сложные вещества

ТЕСТЫ

-мельчайшая химически неделимая электронейтральная частица вещества

-виды элементарных частиц?

-что называют массовым числом?

-вид атомов с одинаковым зарядом ядра?

-разновидность атомов с одинаковым зарядом ядра, но разной массой?

ТЕСТЫ

Найдите соответствие :

.Химический элемент
2. Простое вещество
3. Сложное вещество
4. Смесь

А) состоит из атомов одного вида, обладает постоянными физическими свойствами
Б) состоит из атомов разных видов, имеет постоянные свойства
В) состоит из разных веществ, которые отличаются по свойствам
Г) один вид атомов, физические свойства которого обычно не характеризуются

ОТВЕТ: 1 – Г; 2 - А; 3 – Б; 4 - В

Только сложные вещества перечислены в ряду :

)воздух, вода, кислород
2) серная кислота, водород, озон
3) поваренная соль, вода, сероводород
4) кислород, азот, хлор

Только простые вещества перечислены в ряду:

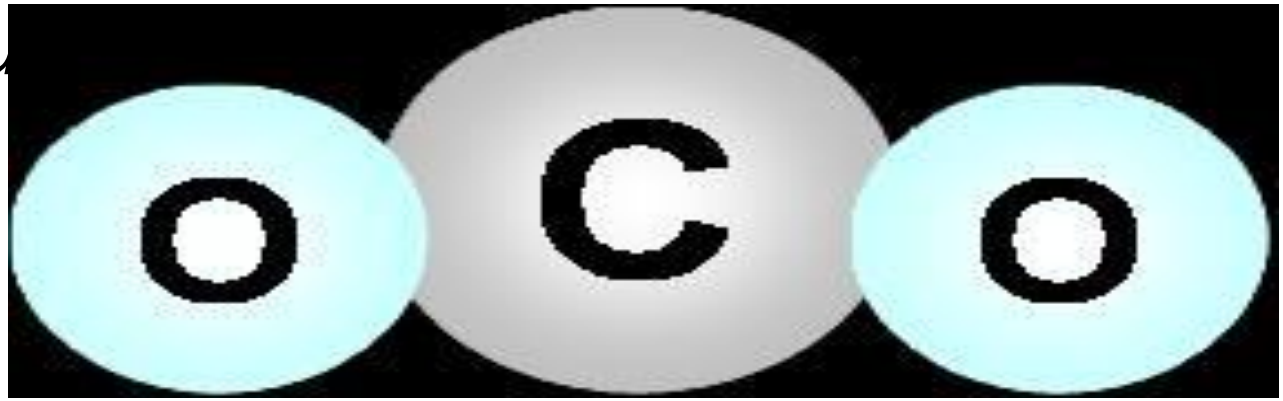
1) железо, кислород, соляная кислота
2) оксид натрия, вода, азот
3) фтор, кислород, сера
4) углерод, вода, сера

ОТВЕТ: 1 - 3

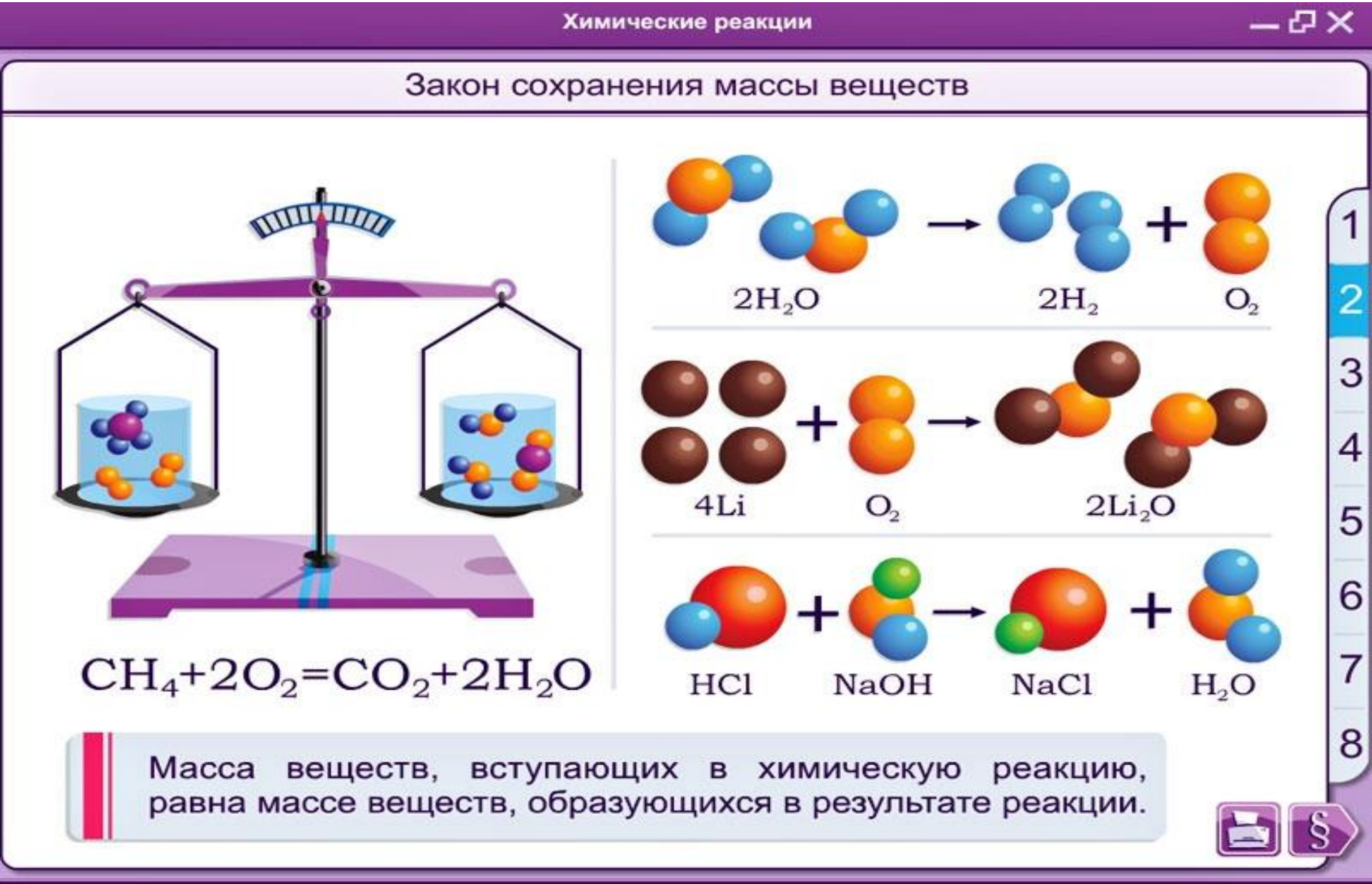
ОТВЕТ: 3

Урок 1

- Закон постоянства состава вещества:
- *каждое химически чистое вещество с молекулярным строением независимо от места нахождения и способа получения имеет один и тот же постоянный качественный и коли*



Урок 1


Химические реакции
Закон сохранения массы веществ
$CH_4+2O_2=CO_2+2H_2O$
$2H_2O$ → $2H_2$ + O_2
4Li + O_2 → $2Li_2O$
HCl + NaOH → NaCl + H_2O
Масса веществ, вступающих в химическую реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции.
1
2
3
4
5
6
7
8
§