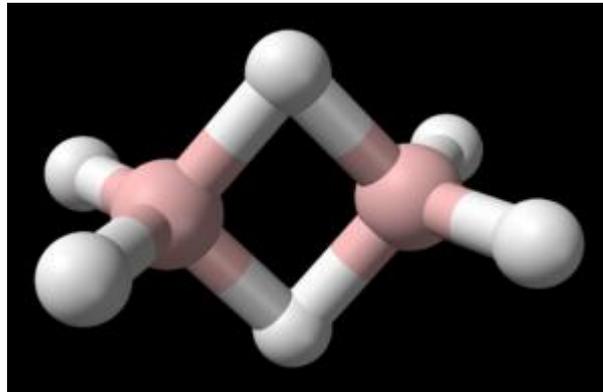


ЛЕКЦИЯ 5. СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЯ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА



1. Предмет химии. Структура химического знания

- **Химией называют науку о химических элементах, химических соединениях и их превращениях.**
- **Химический элемент - это совокупность атомов одного вида, отличающихся одинаковым электрическим зарядом ядра.**

- **Веществом называется совокупность атомов, обладающая при заданных условиях определенными физическими свойствами**
(например, вода, железо, поваренная соль и т. д.)

- **Химия исследует вещество на атомно-молекулярном уровне. Это во многом обуславливает наличие тесных связей химии с физикой, с одной стороны, и с биологией - с другой.**

- **в систему современного естественнонаучного знания входят такие отрасли знания, как, например, физическая химия, квантовая химия, биохимия, геобиохимия.**

- Для изучения состава, строения вещества, а также превращения веществ необходимо иметь их в чистом виде. Однако в природе существуют только различные смеси самых различных веществ. **Поэтому химия, в отличие от других естественнонаучных дисциплин, вынуждена, по словам Д.И. Менделеева, сама создавать свой объект исследования.**

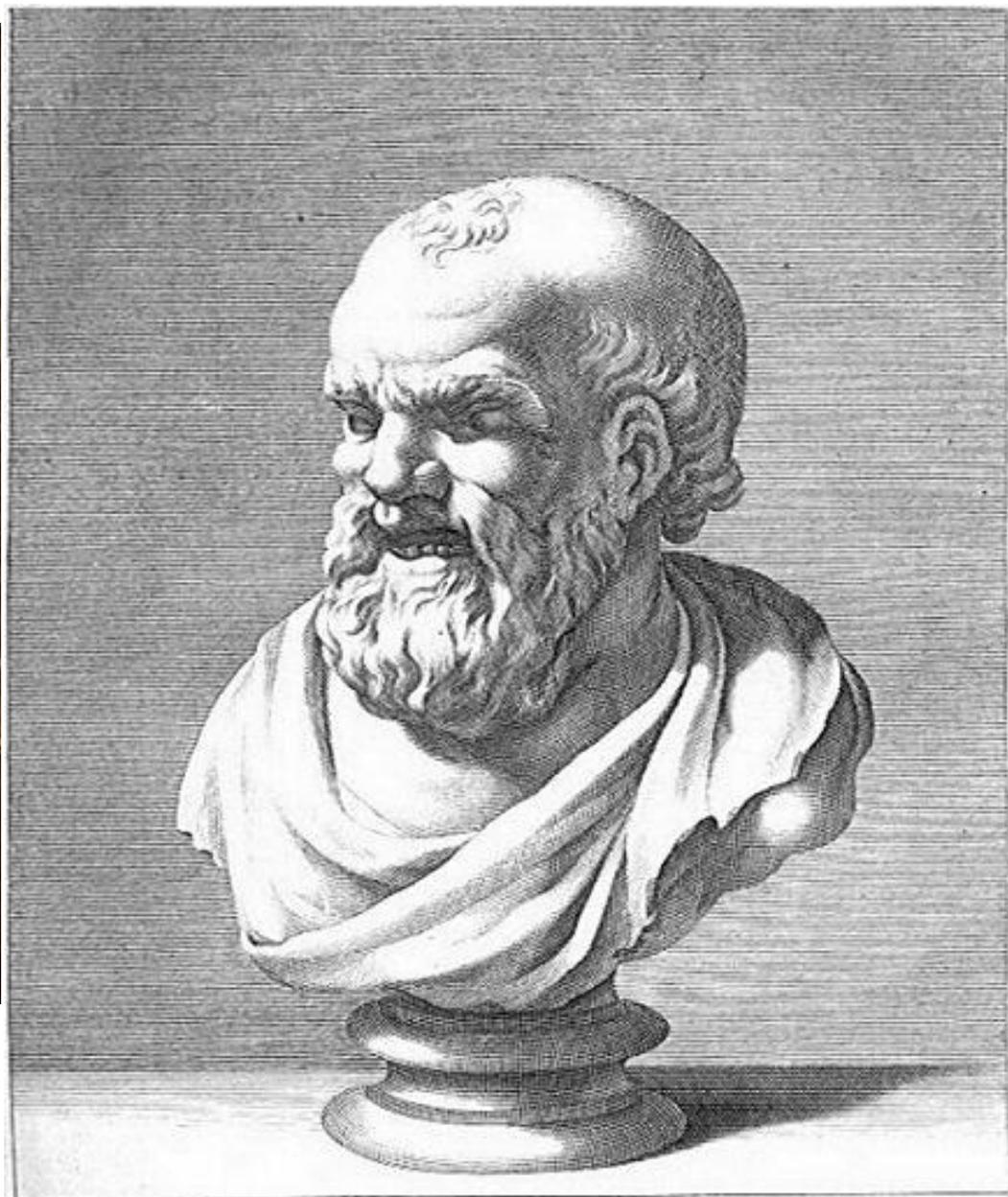
- **Еще одной отличительной особенностью химической науки является ее тесная связь с производством, непосредственное участие в создании современных высоких технологий, наукоемких производств.**

- Современная химия является собой **сложное системное образование**, включающее в себя ряд научных дисциплин, научных теорий различной степени общности: **неорганическая химия, органическая химия, химия полимеров, аналитическая химия, химическая кинетика, квантовая химия и т.д.** На стыке химии и смежных областей знания сложились такие науки, как **агрохимия, геохимия, термохимия, электрохимия и др.**

2. Становление и основные этапы развития химических знаний

- Оформление химического знания в качестве научной дисциплины, раздела современного естествознания произошло в 70-е гг. XIX ст.**
- Этому событию предшествовал длительный период развития протонаучных представлений о химических элементах, их соединениях, о химических реакциях и условиях их протекания.

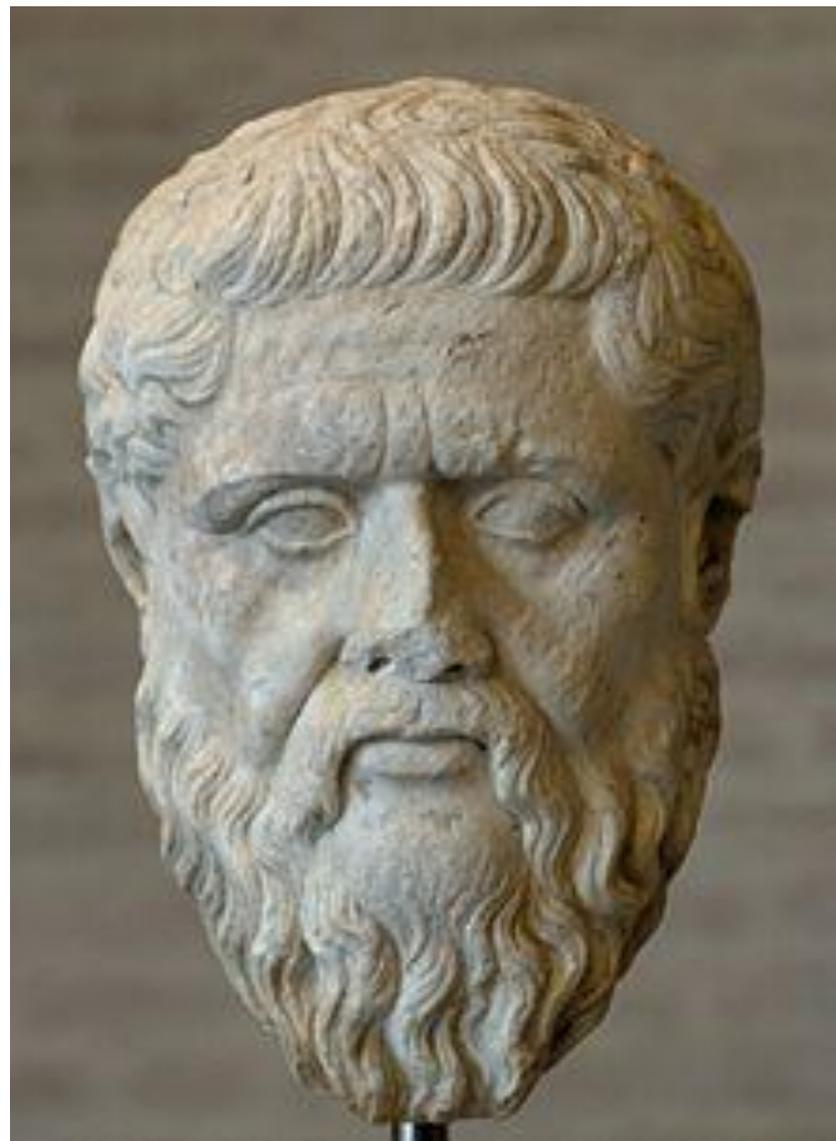
- **Первые представления об атомистическом строении материи возникли еще в античную эпоху в натурфилософских концепциях Левкиппа, Демокрита, Эпикура, Платона и других великих мыслителей античности.**



D E M O C R I T U S

Ex marmore antiquo apud J. S.

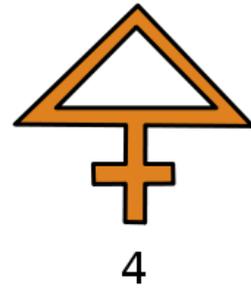




- Принципиально иные позиции в рассмотрении разнообразных процессов в окружающем мире продемонстрировали **Аристотель и Эмпедокл** в учении о **природных стихиях-элементах, сочетающихся между собой в различных телах.**



- В русле их идей развивалась средневековая алхимия, расцвет которой приходится на XIII-XV вв.



- **Первые научные представления о химических элементах возникают в XVII в. Одним из основоположников химии Р. Бойлем на основе анализа проведенных экспериментов был сделан вывод о том, что свойства различных веществ зависят от того, какие химические элементы они в себе содержат.**



- Становлению первого концептуального уровня химии (учения о составе вещества) содействовал **ряд научных открытий, сделанных в XVIII в и в первой половине XIX в.:**
- К ним следует отнести **закон сохранения материи и движения, сформулированный М.В. Ломоносовым;**



Мужественной дщери Наринствъ изобразила картина,
Что чистой плоть отидеа и грехи авла въ Россю
Что въ Русь Французъ и что вѣдннй слъдъ,
То она адитъ въ садомъ мянати алѣсннхъ,
Открыла картинъ грядетъ богатнхъ словомъ Россю
Прокторъ нхъ рсщонны въ нутъ въ лампоснхъ.

- В 1754 году Блэк открыл углекислый газ, Пристли в 1774 — кислород, а Кавендиш в 1766 — водород.
- В период 1740—1790 годов Лавуазье и Ломоносов химически объяснили процессы горения, окисления и дыхания, доказали, что огонь — не вещество, а следствие процесса.



- **Пруст в 1799—1806 годах сформулировал закон постоянства состава.**
- **Гей-Люссак в 1808 открыл закон объёмных отношений (закон Авогадро).**
- **Дальтон в 1808—1827 доказал существование атомов, ввёл понятие атомный вес, элемент — как совокупность одинаковых атомов.**

- **В 1811 году Авогадро и предложил гипотезу о том, что молекулы элементарных газов состоят из двух одинаковых атомов**



Amedeo Avogadro

- **В 1869 году, Д. И. Менделеев открыл периодический закон химических элементов и создал периодическую систему химических элементов.**
- **Он объяснил понятие химический элемент и показал зависимость атомной массы от свойств элемента.**



- Открытием этого закона он основал химию как количественную науку, а не только как описательную и качественную.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																		Электронный номер									
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		а											
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б													
1	1																	He	2										
2	2	Li	Be							B	C	N	O	F			Ne	10											
3	3	Na	Mg							Al	Si	P	S	Cl			Ar	18											
4	4	K	Ca			Sc			Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni			Kr	36										
	5	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br																					
5	6	Rb	Sr			Y			Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd			Xe	54										
	7	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I																					
6	8	Cs	Ba	57-71			Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt					Rn	86										
	9	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At																					
7	10	Fr	Ra	89-103			Rf	Db	Sg	Bh	Hn	Mt																	
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄													
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ						RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR																	
Л А Н Т А Н О И Д Ы																													
57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
	ЛАНТАН		ЦЕРИЙ		ПРАЗОДИЙ		НЕОДИМ		ПРОМЕТИЙ		САМАРИЙ		ЕВРОПИЙ		ГАДОЛИНИЙ		ТЕРБИЙ		ДИСПРОЗИЙ		ГОЛЬМИЙ		ЭРБИЙ		ТУЛЬМИЙ		ИТТЕРБИЙ		ЛУТЕЦИЙ
А К Т И Н О И Д Ы																													
89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr
	АКТИНИЙ		ТОРИЙ		ПРОМЕТЕЙ		УРАН		НЕПУТНИЙ		ПУЛТОНИЙ		АМЕРИЦИЙ		КЮРИЙ		БЕРКЛИЙ		ЭЙНШТЕЙН		ФЕРМИЙ		МЕНДЕЛЕВИЙ		НОБЕЛИЙ		ЛОРЕНСИЙ		ЛЮТЦИЙ



Д.И. Менделеев
1834-1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА → **Rb** ← ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

← **37** →

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА → **РУБИДИЙ** ←

← **85.468** →

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

■ s-элементы

■ p-элементы

■ d-элементы

■ f-элементы

- **С конца XIX в. важнейшими задачами химии становятся разработка способов управления химическими процессами и синтез химических соединений с новыми свойствами, что содействует выходу химии на третий концептуальный уровень ее развития.**

- **В 30-е гг. XX в.** во многом под влиянием квантовомеханических идей **возникает неклассическая химия, прежде всего квантовая химия.**
- **В 70-е гг. XX ст.** в русле становления постнеклассического естествознания **начинается формирование эволюционной химии**, знаменующей собой четвертый концептуальный уровень в развитии химических знаний.



3. Развитие химического атомизма в XX в. Химическое учение о строение вещества

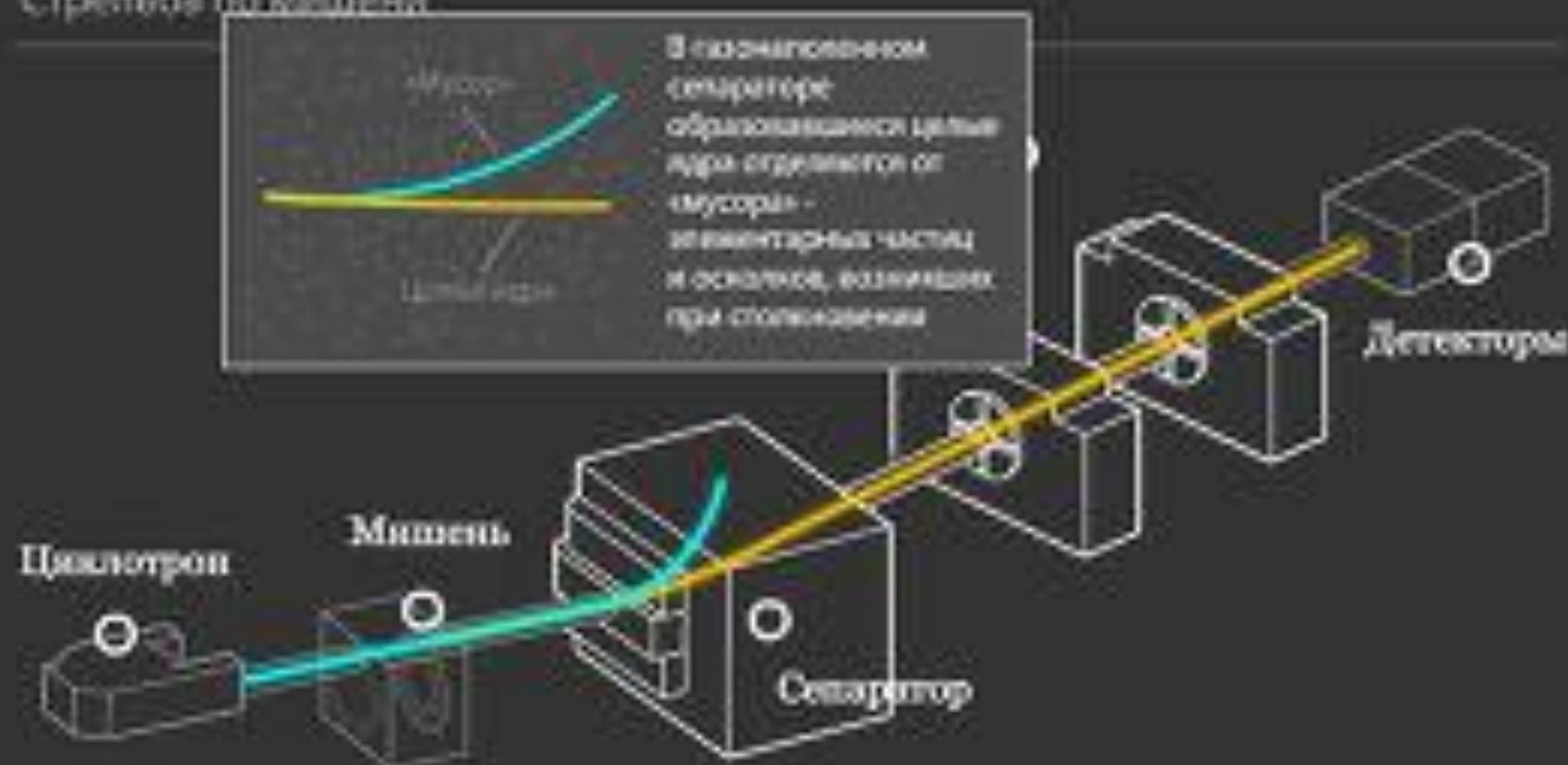
- **ученые решали и решают три важнейшие проблемы: химического элемента, химического соединения и задачу создания новых материалов с использованием вновь открытых химических элементов.**

- **Сегодня химическим элементом называют совокупность атомов, обладающих одинаковым зарядом ядра.**
- **Во времена создания периодической системы Менделеева было известно всего 62 химических элемента.**
- **В 30-е гг. XX в. таблица Менделеева включала уже 88 элементов.**

- **Сегодня науке известно 117 химических элементов.**
- **Из них восемь элементов составляют 98,6% доступного слоя Земли: кислород, кремний, алюминий, железо, кальций, натрий, калий, магний.**

Унунсептий – 117 элемент

Стрельба по мишени



Для синтеза унунсептия использовали другой трансурановый элемент – берклий-249. Эксперимент проводился на циклотроне У-400. Процесс синтеза: на огромной скорости (1/10 скорости света) частицы из ускорителя попадают в мишень, где ядра кальция бомбят берклий. Среди продуктов этих реакций были обнаружены и ядра унунсептия.