КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (КСЕ)

Тема лекции № 4

Химическая картина мира.

Лектор: доцент кафедры методики обучения безопасности жизнедеятельности

Силакова Оксана Владимировна

Учебные вопросы:

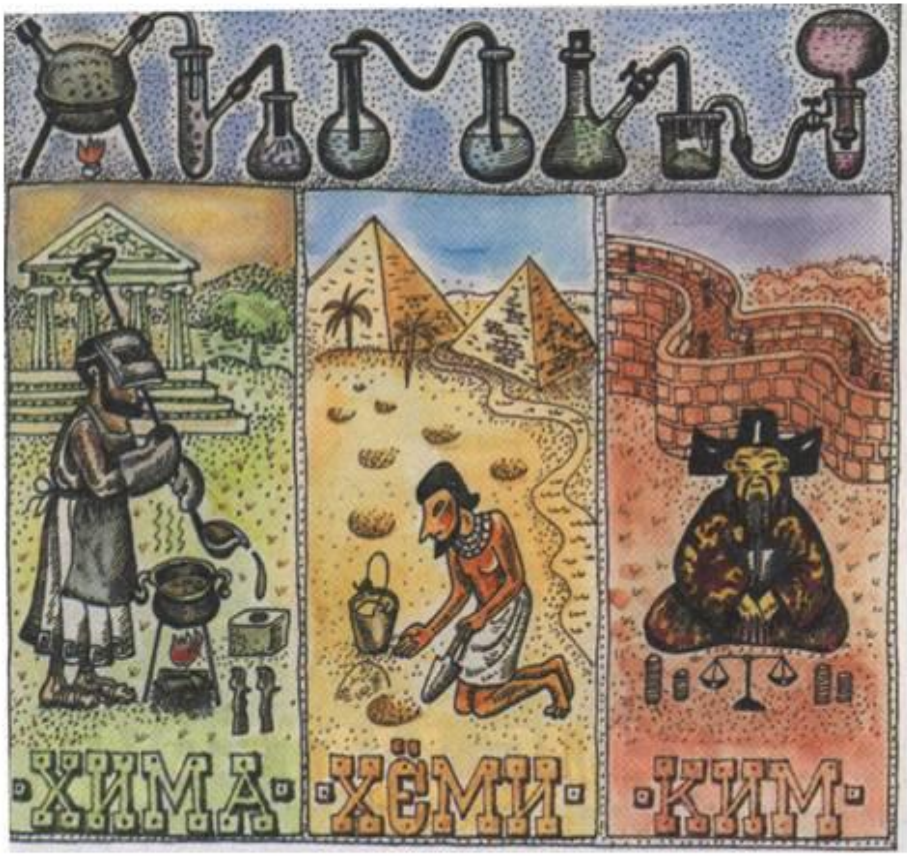
1. *Краткая история развития науки химиии.*
2. *Учение о составе вещества.*
3. *Структурная химия.*
4. *Учение о химических процессах.*
5. *Эволюционная химия.*

Химия – это наука о веществах и их превращениях, или, (как вариант)

наука о химических элементах и их соединениях

Точки зрения на происхождение слова «химия»

1. Хеми (египет.) – «черная» (земля).
2. Кеме (египет.) – «черная» (наука).
3. Хюма (др.-греч.) – «литье металлов».
4. Ким (др.-кит.) – «золото».



Термин "химия" египетского происхождения. В древности Египет называли Страной Кеми - Черной Землей. Жрецы Древнего Египта были выдающимися мастерами химических ремесел, а химию постепенно стали называть "египетской наукой".

www.sliderpoint.org

Происхождение алхимии

AVREAE MENSAE. LIB. I. 5

I. HERMETIS ÆGYPTIORVM REGIS ET ANTESIGNANI SYMBOLVM

SOL EST EIVS CONIVGII PATER ET alba Luna Mater, tertius succedit, vt gubernator, Ignis.

PRimarium apud Auream Mensam locum HERMETI ÆGYPTIO, tanquam prorex & Vicario suo Regia virgo CHEMIA deputauit & attribuit, vt iam antè commemoratum

A 3 uimu

- через арабское к греческому Chemeia от cheo — лью, отливаю, что указывает на связь алхимии с искусством плавки и литья металлов
- от «аль-Хем» - так арабы называют Древний Египед, где зародилась идея получить золото из «обыкновенных» металлов. Алхимию часто называли «египетским искусством»

Первые описания алхимических опытов:

- В Египте (1500 лет до н.э.)
- Китае (600 лет до н.э.)
- Греции (500 лет до н.э.)

Впервые термин «алхимия» встречается в рукописи Юлия Фирмика, астролога 4 века

Арабская империя

Алхимия (al – kimija)

Джабир ибн Хайян (Гебер)
(721г. н.э. – 815 г. н.э.)
свойства нашатырного спирта
перегонка уксуса
получение азотной кислоты
приготовление свинцовых белил
«Книга семидесяти», «Книга о ядах»

Абу-ар-Рази (Разес)
(865 г. н.э. – 925 г. н.э.)
операции растворения, фильтрования, размягчения, плавления, возгонки.
«Книга тайн», «Секреты секретов»

MyShared

Авторитеты

Греки были учителями арабов, давших алхимии имя.

Запад воспринял алхимию от арабов в 10-м столетии. В период с 10 по 16 век алхимией занимались известные ученые, оставившие след в европейской науке.

- ***Альберт Великий***, создатель работы «О металлах и минералах»
- ***Роджер Бэкон***, оставивший потомству труды «Могущество алхимии» и «Зеркало алхимии»
- ***Арнольдо де Вилланова***, выдающийся врач, умерший в 1314, издал более 20 алхимических трудов.
- ***Раймунд Луллий,*** известнейший ученый 13 и 14 вв., был автором 500 сочинений алхимического содержания, главное из которых имеет название «Завещание, излагающее в двух книгах всеобщее химическое искусство». (Многие специалисты считают, впрочем, что известный своей набожностью Луллий этих сочинений не писал, и они лишь приписаны ему).

Но уже в начале 16 века ***Парацельс*** утверждает, что истинная цель науки – не отыскивание способов делать золото, а приготовление лекарств. На этом заканчивается «творческий» период европейской алхимии.

☉ золото, Солнце, воскресение	⊖ соль, философская Соль
☽ серебро, Луна, понедельник	△ Огонь
♂ железо, Марс, вторник	△ Воздух
☿ ртуть, Меркурий, среда, философская Ртуть	▽ Вода
♃ олово, Юпитер, четверг	▽ Земля
♀ медь, Венера, пятница	☉ Эликсир (философский камень, магистерий)
♄ свинец, Сатурн, суббота	▽ Великое Делание (трансмутация)
△ сера, философская Сера	✡ окончание Великого Делания

- В средние века ученые знали уже десять химических элементов – семь **металлов** (*золото, серебро, медь, железо, олово, свинец, и ртуть*) и три **неметалла** (*серу, углерод, и сурьму*).

Обозначение химических элементов алхимиками

СВИНЕЦ

МЕДЬ

СЕРЕБРО

РТУТЬ

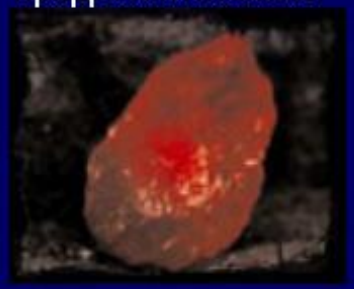
ЗОЛОТО

ОЛОВО

Философский камень

Философский камень (ребис) — в описаниях средневековых алхимиков некоторый химический реактив, необходимый для успешного осуществления превращения (так называемой трансмутации) металлов в золото.

Раствор его, так называемый золотой напиток (aurum potabile), принятый внутрь в малых дозах, должен был исцелять все болезни, молодить старое тело и делать жизнь более продолжительной.



Другое таинственное средство, носившее название белого льва или белой тинктуры, ограничивалось способностью превращать в серебро все неблагородные металлы.

Парацельс – «отец» ятрохимии – науки о лекарствах

- ПАРАЦЕЛЬС (настоящее имя Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм, von Hohenheim) (1493-1541), врач и естествоиспытатель, один из основателей ятрохимии. Способствовал внедрению химических препаратов в медицину.

Алхимия. Алхимия - искусство совершенствования вещества через превращение металлов в золото и совершенствования человека путем создания эликсира жизни. Стремясь к достижению самой привлекательной для них цели - созданию неисчислимых богатств, - алхимики разрешили многие практические задачи, открыли множество новых процессов, наблюдали разнообразные реакции, способствуя становлению новой науки - химии.

Связь с химией:

- **Общее:** как и современные химики, алхимики пытались превратить одно вещество в другое.
- **Отличие от современных ученых:** алхимики не ставили научных опытов, целью которых было понять, как и почему эти превращения происходят

- Важнейшей задачей алхимики считали превращение (трансмутацию) неблагородных металлов в благородные (ценные), идея базировалась на представлениях греческой философии о том, что материальный мир состоит из одного или нескольких «первоэлементов», которые при определенных условиях могут переходить друг в друга.

Достижения алхимиков

Из дошедших до нас алхимических текстов видно, что алхимикам принадлежит открытие:

- Серной кислоты
- Соляной кислоты
- Азотной кислоты,

а также усовершенствование способов получения ценных соединений и смесей, таких, как:

- минеральные и растительные краски
- стекла
- эмали
- соли
- кислоты
- щелочи
- сплавы
- лекарственные препараты.

Они использовали такие приемы лабораторных работ, как

- перегонка,
- возгонка,
- фильтрование.

Алхимики изобрели

- печи для длительного нагревания,
- перегонные кубы.

Достижения алхимиков Китая и Индии остались неизвестны в Европе. В России алхимия не была распространена вплоть до петровских реформ, но почти все русские алхимики (самый знаменитый из них Я. Брюс) иностранного происхождения.

Закат алхимии

Химия и алхимия сосуществовали до середины 12 века. Своего расцвета алхимия достигла в начале15 века. Однако по мере того, как накапливались знания о реальных химических превращениях веществ, росло негативное отношение к алхимическим теориям, передаваемым из поколения к поколению в течении многих столетий. Естествоиспытатели стали ставить больше опытов, научились проводить более точные измерения и пытались объяснить наблюдаемые явления с помощью анализа и практических знаний. Исследования постепенно становились более упорядоченными и научно обоснованными. Тогда же появились печатные книги, которые помогали ученым обмениваться идеями и достижениями.

Одним из основоположников научной химии считают британского ученого Роберта Бойля(1627-1691), который в 1661 году опубликовал книгу «Химик- скептик». Это издание помогло отделить химию от алхимии и положило начало развитию химии как самостоятельной науки.

Концептуальные системы химии можно представить следующим образом:

XVII в. — учение о составе вещества;

XIX в. — структурная химия;

XX в. — учение о химических процессах;

середина XX в. — эволюционная химия.

Виталистический период

- Установил причину различия в свойствах минеральных веществ и продуктах живой природы;
- Сделал вывод о составе органических веществ;

Антуан Лоран Лавуазье (1743-1794)

MyShared

Учение о составе вещества.

Первый действенный способ решения проблемы происхождения свойств вещества появился в XVII в. в работах английского ученого Р. Бойля.

Концепция химического элемента появилась в химии в результате стремления человека обнаружить первоэлемент природы. Р. Бойль положил начало современному представлению о химическом элементе как о простом теле, пределе химического разложения вещества, переходящем без изменения из состава одного сложного тела в другое.

Атом – электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц. Составные части атома – ядро и электроны.

Химический элемент – это определенный вид атомов, характеризующийся одинаковым зарядом ядра.

Изотопы – это химические элементы, атомы которых отличаются числом нейтронов (поэтому у них разная атомная масса), но содержат одинаковое число протонов и поэтому занимают одно и то же место в периодической системе элементов.

Термин «изотоп» был введен в 1910 г. английским радиохимиком Ф. Содди.

Д. И. Менделеев

В 1869 г. открыл основополагающий закон химии – Периодический закон, на основании которого создал стройную научную классификацию химических элементов – Периодическую систему, названную в его честь.

Гениального русского химика Д.И.Менделеева всю жизнь отличало стремление к познанию неведомого. Это стремление, а также глубочайшие и обширнейшие знания в сочетании с безошибочной научной интуицией позволили Д.И. Менделееву сделать массу научных открытий.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

www.calc.ru

Периоды	Ряды	I (а / б)	II (а / б)	III (а / б)	IV (а / б)	V (а / б)	VI (а / б)	VII (а / б)	VIII б			VIII а
		ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ										
1	1	H 1 ВОДОРОД 1,008										He 2 ГЕЛИЙ 4,003
2	2	Li 3 ЛИТИЙ 6,941	Be 4 БЕРИЛЛИЙ 9,0122	B 5 БОР 10,811	C 6 УГЛЕРОД 12,011	N 7 АЗОТ 14,007	O 8 КИСЛОРОД 15,999	F 9 ФТОР 18,998				Ne 10 НЕОН 20,179
3	3	Na 11 НАТРИЙ 22,99	Mg 12 МАГНИЙ 24,312	Al 13 АЛЮМИНИЙ 26,092	Si 14 КРЕМНИЙ 28,086	P 15 ФОСФОР 30,974	S 16 СЕРА 32,064	Cl 17 ХЛОР 35,453				Ar 18 АРГОН 39,948
4	4	K 19 КАЛИЙ 39,102	Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40,08	21 Sc СКАНДИЙ 44,956	22 Ti ТИТАН 47,956	23 V ВАНАДИЙ 50,941	24 Cr ХРОМ 51,996	25 Mn МАРГАНЕЦ 54,938	26 Fe ЖЕЛЕЗО 55,849	27 Co КОБАЛЬТ 58,933	28 Ni НИКЕЛЬ 58,7	
	5	29 Cu МЕДЬ 63,546	30 Zn ЦИНК 65,37	Ga 31 ГАЛЛИЙ 69,72	Ge 32 ГЕРМАНИЙ 72,59	As 33 МЫШЬЯК 74,922	Se 34 СЕЛЕН 78,96	Br 35 БРОМ 79,904				Kr 36 КРИПТОН 83,8
5	6	Rb 37 РУБИДИЙ 85,468	Sr 38 СТРОНЦИЙ 87,62	39 Y ИТТРИЙ 88,906	40 Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	41 Nb НИОБИЙ 92,906	42 Mo МОЛИБДЕН 95,94	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ [99]	44 Ru РУТЕНИЙ 101,07	45 Rh РОДИЙ 102,906	46 Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4	
	7	47 Ag СЕРЕБРО 107,868	48 Cd КАДМИЙ 112,41	In 49 ИНДИЙ 114,82	Sn 50 ОЛОВО 118,69	Sb 51 СУРЬМА 121,75	Te 52 ТЕЛЛУР 127,6	I 53 ИОД 126,905				Xe 54 КСЕНОН 131,3
6	8	Cs 55 ЦЕЗИЙ 132,905	Ba 56 БАРИЙ 137,34	57–71 ЛАНТАНОИДЫ	72 Hf ГАФНИЙ 178,49	73 Ta ТАНТАЛ 180,948	74 W ВОЛЬФРАМ 183,85	75 Re РЕНИЙ 186,207	76 Os ОСМИЙ 190,2	77 Ir ИРИДИЙ 192,22	78 Pt ПЛАТИНА 195,09	
	9	79 Au ЗОЛОТО 196,967	80 Hg РТУТЬ 200,59	Tl 81 ТАЛЛИЙ 204,37	Pb 82 СВИНЕЦ 207,19	Bi 83 ВИСМУТ 208,98	Po 84 ПОЛОНИЙ [210]	At 85 АСТАТ [210]				Rn 86 РАДОН [222]
7	10	Fr 87 ФРАНЦИЙ [223]	Ra 88 РАДИЙ [226]	89–103 АКТИНОИДЫ	104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	105 Db ДУБНИЙ [262]	106 Sg СИБОРГИЙ [263]	107 Bh БОРИЙ [262]	108 Hn ХАНИЙ [265]	109 Mt МЕЙТНЕРИЙ	110	
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4			
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH_4	RH_3	H_2R	HR				

ЛАНТАНОИДЫ

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	ПРАЗЕОДИМ	НЕОДИМ	ПРОМЕТИЙ	САМАРИЙ	ЕВРОПИЙ	ГАДОЛИНИЙ	ТЕРБИЙ	ДИСПРОЗИЙ	ГОЛЬМИЙ	ЭРБИЙ	ТУЛИЙ	ИТТЕРБИЙ	ЛЮТЕЦИЙ
138,906	140,12	140,906	144,24	[145]	150,4	151,96	157,25	158,926	162,5	164,93	167,26	168,934	173,04	174,97

АКТИНОИДЫ

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	ПРОТАКТИНИЙ	УРАН	НЕПТУНИЙ	ПЛУТОНИЙ	АМЕРИЦИЙ	КЮРИЙ	БЕРКЛИЙ	КАЛИФОРНИЙ	ЭЙНШТЕЙНИЙ	ФЕРМИЙ	МЕНДЕЛЕВИЙ	НОБЕЛИЙ	ЛОУРЕНСИЙ
[227]	232,038	[231]	238,29	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[254]	[257]	[258]	[259]	[260]

Д.И. Менделеев
1834–1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА — ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

Rb 37 РУБИДИЙ 85,468 (1 8 18 8 2)

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

«Свойства простых веществ, также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда ядра атома».

Квантово-механическое обоснование Периодического закона Д. И. Менделеева

При движении вокруг ядра Z-электроны располагаются в соответствии с квантово-механическим законом, который называется *принципом Паули (1925 г.):*

1. В любом атоме не может быть двух одинаковых электронов, определяемых набором четырех квантовых чисел: главного n, орбитального l , магнитного m и магнитного спинового m_s;

2. В состояниях с определенным значением могу находиться в атоме не более $2n^2$ электронов.

Электронная оболочка – совокупность электронов в многоэлектронном атоме, имеющих одно и о же главное квантовое число n

1869 г. Д.И. Менделеев открыл периодический закон изменения химических и физических свойств элементов в зависимости от их атомных масс.

Физический смысл порядкового номера Z-элемента в периодической системе был установлен в ядерной модели атома Резерфорда: Z совпадает с числом положительных элементарных зарядов в ядре (протонов) и, соответственно, с числом электронов в оболочках атомов.

Атом H: Z=1 (на оболочке 1 электрон), находится на первой оболочке – K в состоянии 1S, т.е. n=1, l=0 (s-состояние), m=0, m_s=+/- l/2 (ориентация его спина произвольна)

Атом He: Z=2 (на оболочке 2 электрона), находятся на первой оболочке – K в состоянии 1S, с антипараллельной ориентацией спинов.Гелием заканчивается I период.

Атом Li: Z=3, на оболочках 3 электрона: 2 – на первой оболочке (K-оболочке) в состоянии 1S и 1 – на второй (L- оболочке) в состоянии 2S. Литием начинается II период таблицы.

Атом Be: Z=4, на оболочках 4 электрона: 2 - на первой оболочке (K-оболочке) в состоянии 1S и 2 – на второй (L- оболочке) в состоянии 2S. Литием начинается II период таблицы.

У следующих шести элементов – от B (Z=5) до Ne (Z=10) – идет заполнение второй оболочки, при этом электроны находятся как в состоянии 2S, так и в состоянии 2P.

У атома Na Z=11. У него первая и вторая оболочка полностью заполнены (2 электрона на первой и 8 электронов на второй оболочках). 11 электрон располагается на третьей оболочке (M-оболочке), занимая наинизшее состояние 3S. Натрием открывается III период периодической системы.

Периодическая система элементов определяет для каждого элемента:

-тип и заряд заряженной частицы (иона),

-типы химических соединений, в которые могут вступать атомы данного элемента, т.е., по сути, химические формулы молекул,

-типы химических связей, которые могут реализоваться в типах молекул,

-типы химических реакций, в которые может вступать данный элемент.

Молекула – наименьшая частичка вещества, способная определять его свойства и существовать самостоятельно.

Химическая связь - вид взаимодействия между атомами и атомно-молекулярными частицами, обусловленный совместным использованием их электронов. Существуют ковалентные, полярные, ионные и ионно-ковалентные химические связи. *Химическая связь* представляет собой одно из фундаментальных физических взаимодействий – электромагнитное.

Химическое соединение - определенное вещество, состоящее из одного или нескольких химических элементов, атомы которых за счет взаимодействия друг с другом объединены в частицу, обладающую устойчивой структурой: молекулу, комплекс, монокристалл или иной агрегат.

Концепция химических соединений.

В начале XIX в. Ж. Пруст сформулировал закон постоянства состава, в соответствии с которым *любое индивидуальное химическое соединение обладает строго определенным, неизменным составом и тем самым отличается от смесей.*

Теоретическое обоснование закона Пруста было дано Дж. Дальтоном в законе кратных отношений – согласно этому закону *состав любого вещества можно было представить как простую формулу, а эквивалентные составные части молекулы — атомы, обозначавшиеся соответствующими символами, — могли замещаться на другие атомы.*

Молекулы могут содержать атомы только одного элемента, в этом случае такие вещества называются простыми.

Вещества, молекулы которых состоят из атомов разных элементов, называются сложные веществами или *химическими соединениями*, например: соединения разных элементов соединений с кислородом называются оксидами, с фтором – фторидами, с хлором – хлоридами.

Все химические соединения объединены в классы, и названия соединений разных классов определяется согласно международным стандартам номенклатуры химических соединений ИЮПАК.

Традиционно химические соединения подразделяют на *неорганические* – соединения всех элементов Периодической системы - и *органические* – соединения углерода и некоторых других элементов, в которых атомы углерода соединены между собой в цепи (соответственно оформились фундаментальные направления химической науки – неорганическая и органическая химия).

Всего химических соединений на настоящий момент известно несколько миллионов, и их количество постоянно растет за счет синтеза новых органических соединений.

В настоящее время известно 114 элементов, а число образуемых ими простых веществ около 400.

Химическая реакция, ее скорость, кинетика и катализ, биокатализаторы

Для установления состава химических соединений очень важен закон постоянства их состава.

Теоретически закон постоянства состава обосновал английский естествоиспытатель Д.Дальтон в своем знаменитом законе кратных отношений: *«соединения состоят из атомов двух или нескольких соединений, образующих определенные сочетания друг с другом»*.

В его честь все химические соединения постоянного состава (а их подавляющее большинство среди веществ) называют дальтонидами.

Стехиометрия – раздел химии, в котором рассматриваются массовые или объемные отношения между реагирующими веществами.

Законы стехиометрии также непреложны, как и любые другие естественнонаучные законы, кроме того, их знание очень полезно для прикладной химии, потому что позволяет количественно рассчитать выход химической реакции и необходимое количество исходных веществ.

Процесс получения новых химических соединений с учетом стехиометрических соотношений обычно записывается в виде уравнения химической реакции, например:

$$6HCL + 2HNO_3 = 3CL_2 + 2\,NO + 3H_2O$$

где

-химические формулы слева от знака равенства обозначают исходные вещества,

-химические формулы справа от знака равенства обозначают продукты реакции,

-цифры перед формулами химических соединений являются т.н. стехиометрическими коэффициентами; они раскрывают массовые (или объемные) соотношения веществ.

В уравнении химической реакции нашел свое отражение еще один важный фундаментальный закон естествознания – закон сохранения вещества, открытый великим русским ученым М.В,Ломоносовым и независимо от него великим французом А.Л.Лавуазье. Именно в соответствии с этим законом и получается математическое выражение – уравнение, т.е. масса данного элемента слева от знака равенства должна быть равна массе этого же элемента справа от знака равенства, а стехиометрические коэффициенты уравнивают (химический, а не только математический термин!) данную реакцию.

Проникновение математических понятий, выражений, терминов (уравнения, коэффициенты) в науку химию, смешение терминологий означает, что на важном историческом этапе формирования химии как науки (XVIII-XIX века) она развивалась в соответствии с научной парадигмой того времени – классической механикой. Применительно к химии эта парадигма могла бы быть выражена следующим образом: любой закон природы можно представить в виде математического соотношения, записываемого с участием химических формул.

Еще один интересный случай проникновения классического ньютоновского подхода в химию – понятие о скорости химической реакции. И для вычисления скорости химических реакций было использовано ньютоновское представление о времени как не зависящей от свойств вещества и пространства простой длительности.

Процесс химической реакции можно рассматривать как *процесс изменения концентраций начальных и конечных продуктов реакции и, согласно классической механике, для любого процесса изменения (движения) во времени всегда можно рассчитать скорость этого изменения.*

Современные квантовые представления о химических процессах рассматривают химическую реакцию как *перераспределение электронов между статистически-вероятными энергетическими уровнями участвующих молекул, создание межмолекулярных промежуточных реакционных комплексов и получение новых продуктов как энергетически выгодных состояний молекул.* В рамках этих представлений классическая скорость реакций не имеет смысла, т.к. каждое новое энергетическое состояние рассматривается в рамках пространственно-временного континуума, и перебор энергетических состояний продолжается до достижения наиболее энергетически выгодного.

Закономерным этапом применения знаний об условиях протекания химических процессов стало развитие науки о том, как можно на них оказывать влияние и ими управлять. Такая наука получила название «химической кинетики», в котором также нашла отражение классическая парадигма – ведь кинетика это наука о движении.

Вещества, которые при добавлении к реакционной смеси способны увеличить скорость реакции, при этом сами они остаются неизменными (не меняют свой состав) называются катализаторы, т.е. ускорители , а их применение – катализ

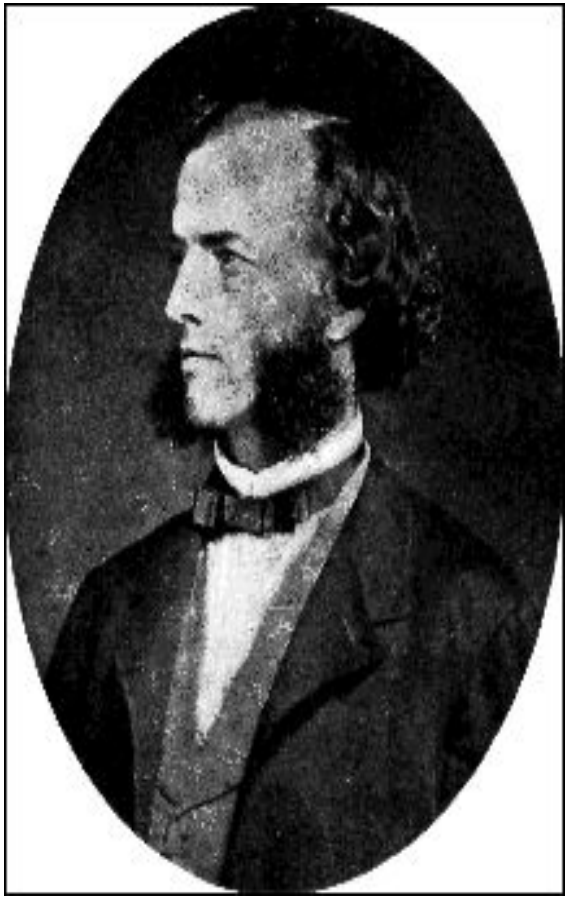
Вещества, замедляющие некоторые нежелательные химические процессы (например, тот же процесс коррозии металлического железа) называются ингибиторы, т.е. замедлители.

Структурная химия

Термин «структурная химия» условен. В нем подразумевается такой уровень химических знаний, при котором, комбинируя атомы различных химических элементов, можно создать структурные формулы любого химического соединения. Возникновение структурной химии означало, что появилась возможность для целенаправленного качественного преобразования веществ, для создания схемы синтеза любых химических соединений, в том числе и ранее неизвестных.

Основы структурной химии были заложены Дж. Дальтоном, который показал, что любое химическое вещество представляет собой совокупность молекул, состоящих из определенного количества атомов одного, двух или трех химических элементов.

Затем И.-Я. Берцелиус выдвинул идею,
что молекула представляет собой не простое нагромождение атомов, а
определенную упорядоченную структуру
атомов, связанных между собой
электростатическими силами.



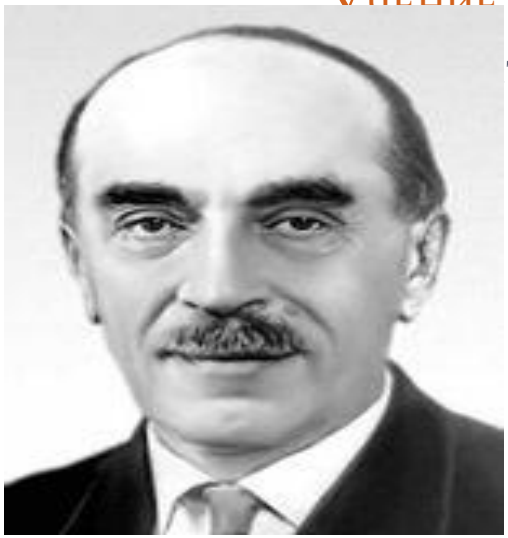
В 1857 г. немецкий химик Ф.-А. Кекуле опубликовал свои наблюдения о свойствах некоторых элементов, которые могут заменять атомы водорода в ряде соединений, и ввел новый термин — **сродство** (количество атомов водорода, которые может заместить данный химический элемент). Число единиц сродства, присущее данному химическому элементу, он назвал **валентностью.**

АТОМНАЯ СТРУКТУРА — УСТОЙЧИВАЯ СОВОКУПНОСТЬ ЯДРА И ОКРУЖАЮЩИХ ЕГО ЭЛЕКТРОНОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ДРУГ С ДРУГОМ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ СТРУКТУРА — СОЧЕТАНИЯ ОГРАНИЧЕННОГО ЧИСЛА АТОМОВ, ИМЕЮЩИХ ЗАКОНОМЕРНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ В ПРОСТРАНСТВЕ И СВЯЗАННЫХ ДРУГ С ДРУГОМ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗЬЮ С ПОМОЩЬЮ ВАЛЕНТНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ.

Учение о химических процессах.

Третий уровень химического знания. Под влиянием новых требований производства возникло учение о химических процессах, в котором учитывается изменение свойств вещества под влиянием температуры, давления, растворителей и других факторов.



Учение о химических процессах — область науки, в которой твлена наиболее глубокая интеграция физики, химии и биологии.

В основе этого учения находятся химическая термодинамика и кинетика, поэтому оно в равной степени принадлежит физике и химии.

Одним из основоположников этого научного направления стал русский химик Н.Н. Семенов, основатель химической физики.

Учение о химических процессах базируется на идее, что способность к взаимодействию различных химических реагентов определяется кроме всего прочего и условиями протекания химических реакций, которые могут оказывать воздействие на характер и результаты этих реакций.

Французский химик А. Ле Шателье в конце XIX в. сформулировал принцип подвижного равновесия, обеспечив химиков методами смещения равновесия в сторону образования целевых продуктов. Эти методы управления и получили название термодинамических.

Каждая химическая реакция в принципе обратима, но на практике равновесие смещается в ту или иную сторону. Это зависит как от природы реагентов, так и от условий процесса. При высоком давлении сильно меняются физические и химические свойства вещества. Например, при давлении 20 000 атм. металл становится эластичным, как каучук.

Принцип Ле-Шателье

Если на систему, находящуюся в состоянии равновесия, оказать внешнее воздействие, то система перейдет в другое состояние так, чтобы уменьшить эффект внешнего воздействия.

АНРИ ЛУИ ЛЕ ШАТЕЛЬЕ.

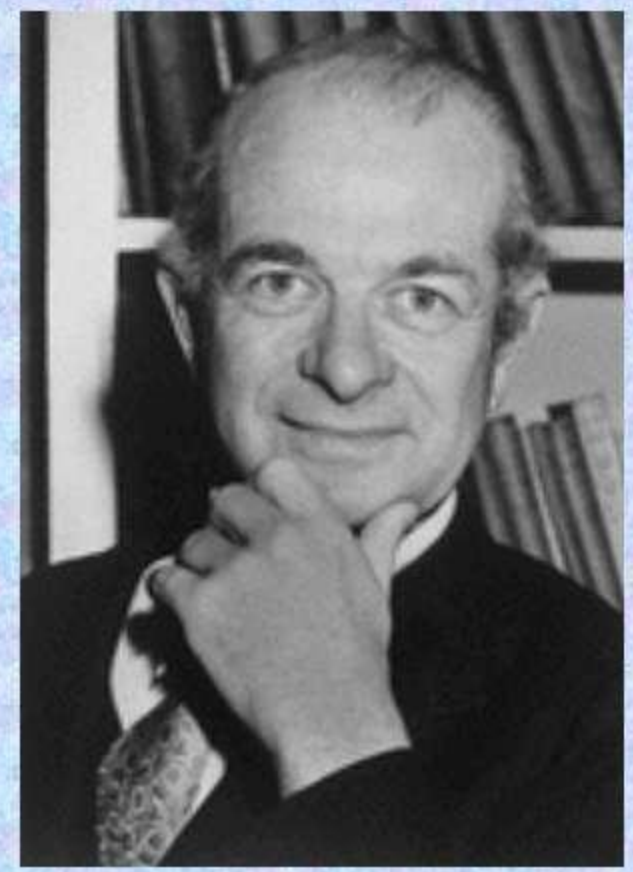
8 октября 1850 г. – 17 сентября 1936 г.

Положение химического равновесия зависит от следующих параметров реакции:

- ❑температуры,
- ❑давления
- ❑концентрации.

MyShared

Лайнус Карл Полинг – американский химик



28 февраля 1901 г. –

19 августа 1994 г.

Первый учёный, который смог успешно предсказать вторичную структуру белков.

В 1954 году «за исследования природы химической связи и ее применения для определения структуры соединений» был удостоен Нобелевской премии.

Нобелевская премия по химии ежегодно присуждается начиная с 1901 года. Первым лауреатом в 1901 году стал голландский ученый Якоб Вант-Гофф. С 1901 года по настоящее время вручено 168 Нобелевских премий по химии. Нобелевскими лауреатами стали 171 человек (английский ученый Фредерик Сенгер является единственным в истории награждения, получившим две Нобелевские премии — в 1958 и 1980 годах). Нобелевская премия по химии не вручалась восемь раз — в 1916, 1917, 1919, 1924, 1933, 1940, 1941 и 1942 годах.

За историю вручения премии по химии самым молодым лауреатом в 1935 году стал французский ученый Фредерик Жолио-Кюри, которому в год вручения награды исполнилось 35 лет. Самым возрастным лауреатом является американский ученый Джон Беннетт Фенн, получивший в 2002 году награду в возрасте 85 лет.

Нобелевские лауреаты по физике:, выходцы из СССР и РФ
1958 год - Павел Черенков, Илья Франк и Игорь Тамм, премия за открытие и истолкование "эффекта Черенкова".
1962 год - Лев Ландау, премия за основополагающие теории конденсированной материи, в особенности жидкого гелия.
1964 год - Николай Басов и Александр Прохоров, премия за фундаментальные работы в области квантовой электроники, приведшие к созданию генераторов и усилителей на основе принципа мазера-лазера.
1978 год - Петр Капица, премия за фундаментальные изобретения и открытия в области физики низких температур.
2000 год - Жорес Алферов, премия за работы по получению полупроводниковых структур, которые могут быть использованы для сверхбыстрых компьютеров.
2003 год - Алексей Абрикосов и Виталий Гинзбург, премия за пионерский вклад в теорию сверхпроводников и сверхтекучих жидкостей.
2010 год - Константин Новоселов и Андрей Гейм (выходцы из России, работающие в Великобритании) "за новаторские эксперименты по исследованию двумерного материала графена".
Нобелевские лауреаты по химии:
1956 год - Николай Семенов, премия за исследования в области механизма химических реакций.
1977 год - Илья Пригожин (бельгийский и американский ученый, выходец из России) премия за исследования в области неравновесной термодинамики, в частности, теории диссипативных структур.

Эволюционная химия.

Четвертый уровень химического знания. В 60—70-е гг. XX в. появился четвертый способ решения основной проблемы химии, использующий в производстве материалов самые высокоорганизованные химические системы, какие только возможны в настоящее время.

В основе этого способа лежит принцип использования таких условий, которые приводят к самосовершенствованию катализаторов химических реакций, т. е. к самоорганизации химических систем. В сущности, речь идет об использовании химического опыта живой природы. Это своеобразная биологизация химии.

Под эволюционными процессами в химии понимают процессы самопроизвольного (без участия человека) синтеза новых химических соединений, являющихся более сложными и высокоорганизованными продуктами по сравнению с исходными веществами.

В XX веке в свете общих эволюционных представлений в естествознании развивается новая наука – эволюционная химия, наука о самоорганизации и саморазвитии химических систем. В рамках эволюционной химии изучаются процессы самопроизвольного синтеза новых химических соединений, являющихся более сложными и высокоорганизованными продуктами по сравнению с исходными веществами.

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

В настоящее время известно ***более 114*** химических элементов, но устойчивыми являются только ***83 элемента***, остальные либо не существуют в природе (поэтому их получают путём радиоактивного синтеза), либо естественно радиоактивны, то есть самопроизвольно превращаются в другие химические элементы с излучением энергии и элементарных частиц. Данные о химических элементах собраны в Периодической системе Д.И.Менделеева (1869 год).

PPt4WEB.ru

Основу живых систем составляют только шесть элементов, получивших название органогенов:

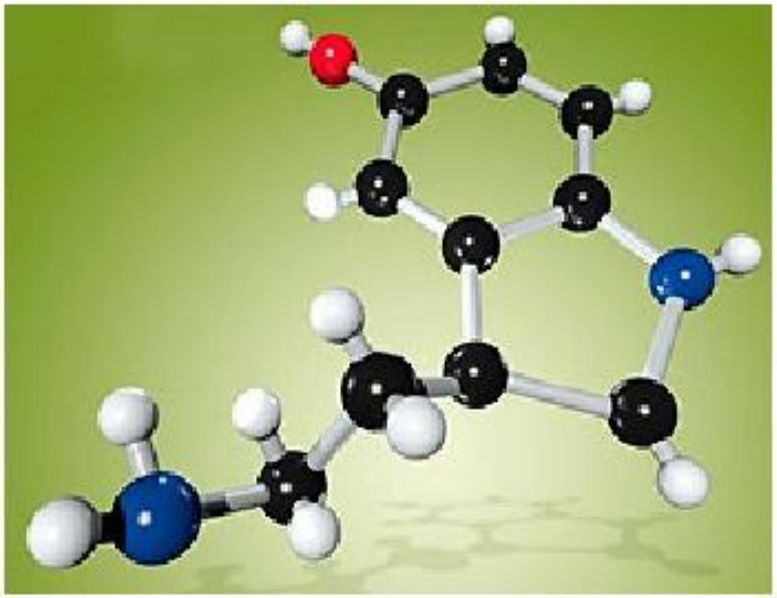
углерод - C, водород - H, кислород - O, азот - N, фосфор- P,
сера-S - общая весовая доля которых в организме составляет более 97 %.

За ними следуют 11 элементов, которые принимают участие в построении многих физиологически важных компонентов биосистем:
натрий - Na, калий - K, кальций - Ca, магний - Mg, железо - Fe, кремний - Si, алюминий - AL, хлор - Cl, медь - Cu, цинк - Zn, кобальт- Co. Их весовая доля в организме – 1,6 %.

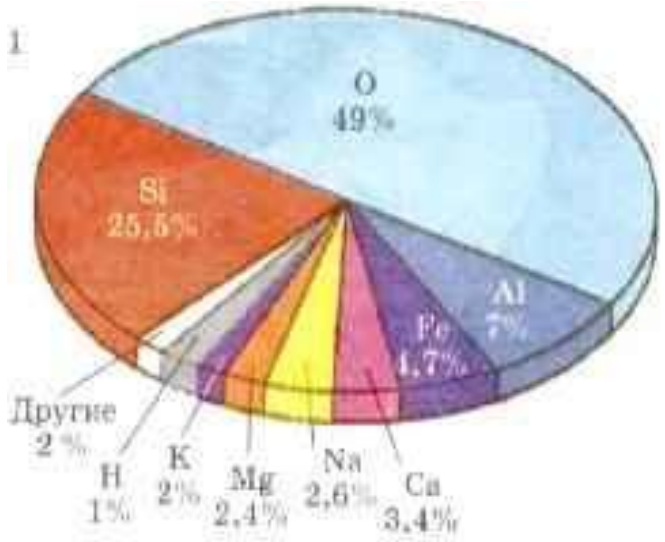
Есть еще 20 элементов, участвующих в построении и функционировании отдельных специфических биосистем, доля которых составляет 1 %. Участие всех остальных элементов в построении биосистем практически не зафиксировано.
И в абиотической среде есть свидетельства об отборе элементов. Более 99 % всех природных соединений содержат те же 17 элементов, на долю всех остальных приходится менее 1 % соединений.

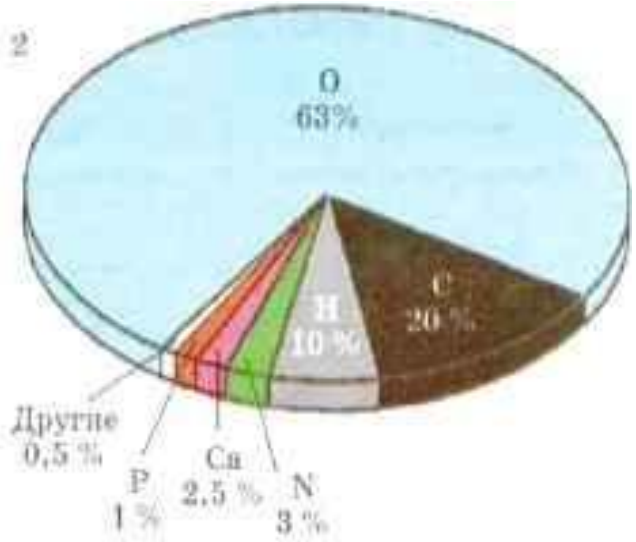
Биогенные элементы

- Биогенные элементы – химические элементы которые входят в состав клеток и выполняют биологические функции (H, O, N, C, P, S)



Молекула серотонина, секретный код счастья





ТЕМПЕРАТУРЫ КИПЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ НОРМАЛЬНОМ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ (В ГРАДУСАХ ЦЕЛЬСИЯ)

Вещество	Точка кипения	Вещество	Точка кипения
Азот жидкий	−196	**Глицерин**	290
Аммиак жидкий	−33,5	**Железо**	2450
Бензол	80,5	**Кислород жидкий**	−183
Бром	59	**Парафин**	300
Вода	100	**Ртуть**	357
Водород жидкий	−253	**Углекислота твёрдая возгоняется при**	−78,5
Гелий жидкий	−269		

ХИМИЧЕСКАЯ РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Химические элементы расположены в порядке убывания химической распространённости (т. е. их атомной доли, %) **в земной коре**

1. O	55,00	**9. K**	1,100	**17. N**	0,0250	**25. Sr**	0,0029
2. Si	16,35	**10. Ti**	0,152	**18. Li**	0,0160	**26. Cu**	0,0028
3. H	15,52	**11. C**	0,129	**19. Cr**	0,0064	**27. Zn**	0,0015
4. Al	4,99	**12. Cl**	0,095	**20. Rb**	0,0060	**28. Co**	0,0012
5. Na	2,03	**13. P**	0,052	**21. V**	0,0049	**29. Be**	0,0011
6. Ca	1,50	**14. Mn**	0,028	**22. Zr**	0,0040	**30. B**	0,0006
7. Fe	1,49	**15. S**	0,027	**23. Ba**	0,0034		
8. Mg	1,42	**16. F**	0,026	**24. Ni**	0,0032		

Итого 99,99 %. Остальные элементы (в сумме) — 0,01 атомн. %

OZON.ru

Распространение химических элементов на Земле

O_2, O_3.

H_2O,

ЭО

Химическая сказка

- *Сидит алхимик у свечи, подходит к нему дочка и спрашивает: «Папа, что ты делаешь?»- «Хочу драгоценность получить, дочка». – «Из этой свечи?»- «Нет, из подсвечника»,- отвечает отец. Дождался он, когда черная окалина на подсвечнике появилась, соскреб ее и в кислоту бросил-стал синим раствор; Бросил щепотку соды- выпал зеленоватый осадок; добавил едкую щелочь- и совсем синим стал осадок внутри. Высушил он эту смесь, вышла краска дивной красоты. Чем не драгоценность?*