

Списание КОСНОС

Месечно списание за **Култура, Образование, Стопанство, Наука, Общество, Семейство**

ПРОБЛЕМЪТ ЗА ЕЛЕМЕНТИТЕ И ТЯХНАТА КЛАСИФИКАЦИЯ В ХИМИЧНАТА ИСТОРИЯ. Част I. ОТ ДРЕВНОСТТА ДО ЛАВОАЗИЕ

1. [Представи за първичните начала в Древния свят](#)
2. [Схващания за елементите през алхимичния период](#)
3. [Развитие на учението за елементите през XVI и XVII век](#)
4. [Възгледите на ван Хелмонт и Бойл](#)
5. [Приносът на Лавоазие](#)

1. Представи за първичните начала в Древния свят. Въпросът за първичните начала се поставя за пръв път в Древна Индия. В тази страна възникват различни учения, най-известното от които е *Самкхя*, основано VII век пр. н. е. от Капила. В *сутрите*¹ на този мислител, които за съжаление не са запазени, се излагали много отрасли на знанието и се противопоставяли две вечни и независими първични реалности (начала): *пракрити* (материя) и *пуруши* (дух), извеждащ материята от бездейностното първоначално равновесие.

По-подробно проблемът се разглежда в Древна Гърция през VI-V век пр. н.е. Тук философската мисъл се развива в три школи: 1) *Йонийска (милетска)* начело с Талес, Анаксимен, Хераклит и Анаксимандър; 2) *Питагорейска*, по името на Питагор; и 3) *Елейска* с видни представители Ксенофан, Парменид и Зенон. В зората на Йонийската школа философията е повлияна от египетската наука и се опитва да определи първичното начало (стихия, *στοιχείον*), присъстващо в цялостното разнообразие на света. Талес предполага, че това е водата, Анаксимен – въздухът, Хераклит – огънят, а Анаксимандър – апейронът (безкраен хаос, съдържащ всички стихии). Представителите на Питагорейската школа се противопоставят на схващането за съществуване на първични стихии. Те говорят за *множественост на битието* и считат, че числата са основата на всичко съществуващо. Според тях числовите отношения са източникът на хармония в Космоса, разглеждан като физико-геометрично-акустично единство.

Философите от Елейската школа се стремят да достигнат до *действителността отвъд очевидното*. Според Емпедокъл (490-430? пр. н.е.) светът се основава на връзката между четирите първични стихии – *вода, въздух, огън и земя*, които са неизменни. Според него

¹ *Сутра* (от санскр., букв. конец) – лаконично и откъслечно изказване в древноиндийската литература, характеризиращо се с образност и афористичност.

различието на формите на материята се обуславя от различните количествени съотношения между тези стихии, като при процесите на съединяване и разлагане вземат участие две начала – *любов* и *вражда*, имащи абстрактен характер.

За разлика от Емпедокъл, Платон (427-347 пр. н.е.) допуска, че четирите стихии могат да се превръщат една в друга: „*Онова, което в даден момент наричаме вода, се подлага на втвърдяване – ние наблюдаваме това – и се превръща в земя, в камъни; когато пък, обратното, водата става по-подвижна, тя се превръща в пара или въздух; горливиият въздух става огън; обратно, потушеният угаснал огън взема формата на въздух; свитият и сгъстен въздух образува облак и мъгла; но и мъглата, ставайки по-плътна, се обръща на течна вода, а тази вода се превръща отново в земя и камъни.*”² Аристотел (384-322 г. пр. н.е.) разглежда стихииите като нематериални и се отказва от буквалната представа, че материята се състои от вода, въздух, огън и земя. Според него тези стихии са преди всичко носители на две от следните свойства: *топлина*, *студ*, *сухота* и *влажност*. Огънят е сух и топъл, въздухът – топъл и влажен, водата – влажна и студена, а земята – студена и суха. Подобно на Платон той счита, че при определени условия една стихия може да се превърне в друга. Водата, например, може да премине във въздух или земя, защото общите свойства на стихииите са влажност (в първия случай) и студ (във втория случай). Тя обаче не може да премине в огън. Аристотел въвежда и пета стихия с духовна природа – *същност* или *етер*³, която прониква в нещата. Той счита *етера* за съвършен, вечен, нетленен и абсолютно отличим от четирите *несъвършени* земни стихии.

Относно проблема за делимостта на материята в Древна Гърция се оформят две мнения. Левкип и неговият ученик Демокрит (465-360 пр. н.е.), противопоставяйки се на схващането на Зенон (490-430 пр. н.е.) приемат, че съществуват миниатюрни частици, неподлежащи на по-нататъшно деление. Демокрит нарича тези частици *атоми* (*ἄτομος* означава „неделим“). Той предполага, че различните вещества се състоят от различни атоми или комбинации от атоми и че дадено вещество може да се превърне в друго чрез преподреждане на атомите⁴. Според Демокрит атомите се движат в безкрайната пустота и могат да се сблъскват. Понеже материята се представя на нашите сетива по различен начин, Демокрит говори за размер, форма и тегло на атомите. Той приема, че атомите са несвиваеми, нямат начало и край и притежават еднаква плътност, а разликата в теглото произтича от разликата в тяхната големина⁵.

Въпреки, че авторитетните Платон и Аристотел не споделят идеите на Демокрит, тези идеи оцеляват благодарение на Епикур (341-270 пр. н.е.) и неговите последователи. Един от видните епикурейци – Лукреций, някъде около 55 г. пр. н.е. написва поемата „*За природата на нещата*” („*De Rerum Natura*”), в която влага представата за атомите. Трябва да се отбележи, обаче, че авторът не употребява директно понятията *атом* и *стихия*. Той използва голям брой синоними, сред които *корпускула* и *елемент*⁶. Поемата на Лукреций се радва на значително дълголетие и достига до много поколения читатели. Тя е едно от първите произведения издадени след откриването на печатната техника през XV век.

² Цитирано от Дорфман, с.57.

³ Наименованието *етер* произлиза от гр. еквивалент на думата „сияя” (в смисъл на небесно сияние).

⁴ Понятието *съединение* във философията на Демокрит не е количествено, а само качествено. Известният химик-историк М. Джуа предупреждава за дълбоката заблуда в която може да изпадне съвременният читател, ако приеме, че представите на древногръцките мислители са близки до сегашните: „*Между атомистиката на гърците и химичната атомистика има коренно различие, което може да се разбере и оцени, само ако се разгледа различието между емпиричните и абстрактни понятия или между естественонаучната и формалната логика*” (Джуа, М., с. 21).

⁵ Това обаче не е казано съвсем ясно (или тази част от произведенията му не е достигнала до нас).

⁶ Думата *елемент* (лат. *elementum*) се е употребявала в широк смисъл и преди новата ера. Има две хипотези за произхода ѝ (Фигуровский, с. 8). Според правдоподобната тя е образувана от няколко последователни букви в латинската азбука (El-Em-En ... tum) като илюстрация на разпространеното в древността положение: „както думите се състоят от букви, така и телата – от елементи”.

2. Схващания за елементите през алхимичния период. Една от характерните черти на предалхимичния период от развитието на химията е създаването на връзки между митология, астрология и химия. През I век химичните превръщания започват да се обясняват с митологични сюжети, а известните метали (или сплави) – да се съпоставят с небесните тела (таблица 1). Още тогава се забелязва тенденцията металите да се разглеждат като „истински елементи”, аналогични на стихииите на Емпедокъл. През IV век някои активни представители на практическата металургия, въоръжени с идеята за аристотеловата *трансмутация*⁷ се опитват да получат злато от обикновенните метали. С това проблемът за елементите придобива нови черти и химията навлиза в *алхимичния си период* (IV – XVI век).

Таблица 1. Съпоставяне на метали (или сплави) с небесни тела според автори от различни периоди.

Ориген (II век)		Олимпиодор (VI век)		Стефанос Александрийски (VII век)	
☉	Злато – Слънце	☉	Злато – Слънце	☉	Злато – Слънце
☾	Сребро – Луна	☾	Сребро – Луна	☾	Сребро – Луна
♂	Мед – Марс	♀	Мед – Венера	♀	Мед – Венера
♀	Желязо – Меркурий	♂	Желязо – Марс	♂	Желязо – Марс
♃	Бронз – Юпитер	♃	Електрон* – Юпитер	♀	Живак – Меркурий
♀	Калай – Венера	♀	Калай – Меркурий	♃	Калай – Юпитер
♄	Олово – Сатурн	♄	Олово – Сатурн	♄	Олово – Сатурн

* - сплав на злато и сребро

Първите алхимици – алхимиците от *гръцко-египетската школа*, считат *живака* за елемент, съставляващ всички метали. По-късно те „откриват” и втора метална съставка – *сярата*. В основата на техните опити лежи схващането, че ако се смесят живак и сяра в точно определена пропорция ще се получи злато. Някои алхимици от тази школа приемат, че в металите се съдържа и *арсен*, но ограничават неговото действие главно до придаването на характерно оцветяване. Те въвеждат термините *ксантосис* – озлатяване и *левкозис* – осребряване, означаващи приготвяне на сплави наподобяващи по външен вид на златото или среброто. Заниманията в тази насока имат голямо практическо значение, но допринасят за развитие на мошеничеството.

⁷ *Трансмутация* – превръщане на един елемент в друг

Алхимиците от *арабската школа* възприемат идеята за живачно-серния състав на металите, но с уговорката, че става дума не за природните живак и сяра, а за две абстракции, обуславящи характерните свойства. Последователите на Джабир⁸ предполагат, че по-здравите, по-блестящите и по-ковките метали са по-чисти и по-богати на живак, а металите, които лесно се поддават на промяна – по-богати на сяра. Те считат, че природният живак, който е летлив и бързо се изменя под действието на огъня, също съдържа сяра.

По-различно обяснение на проблема с летливостта на живака е дадено от западно-европейските алхимици от XIV-XVI век. Те развиват идеята за *трите принципа (начала)* (*tria principia* или *tria prima*), според която, освен живак и сяра, металите съдържат и трета съставка – *сол*, помагача на живака да се „втвърди“ и да бъде устойчив при нагриване. В нея прозира концепцията за единство между *микро-* и *макрокосмос*. Според тази концепция *Човекът* трябва да се разглежда като отражение на Космоса с всичките му присъщи качества. А значението на елементите е следното: *сяра* – Дух (*Spiritus*), *живак* – Душа (*Anima*), *сол* – Тяло (*Corpus*)⁹.

3. Развитие на учението за елементите през XVI и XVII век. За много автори от XVI-XVII век древногръцките елементи-стихии и трите начала на алхимиците са в общи линии равноправни. За това спомага обстоятелството, че елементарните принципи и в двете системи се приемат не като материални вещества, а само като носители на определени качества. В съчиненията от този период обикновено двете системи се излагат последователно, като приоритетът на трите начала е само формален. Предлагат се и някои по-различни схващания, основаващи се на обединяване или отричане на елементи. Правят се и първите опити за класифициране. Себастиано Басо в своето произведение „Философията на природата против Аристотел“ (1621) се стреми да съгласува и примири двете системи като приема, че началата са пет: *дух* (живак), *масло* (сяра), *сол*, *земя* (утайка) и *флегма* (вода). Под влияние на *ятрохимичните*¹⁰ представи Басо прави разлика между начало и принцип, но не дава обяснение на свойствата на елементарните частици.

Английският лекар Томас Уийлис ([Thomas Willis](#), 1622-1675) разделя началата на Басо в две групи – *активни* (*дух*, *сяра*, *сол*) и *пасивни* (*вода* и *земя*). Никола Льофевр (1616-1669) постъпва по подобен начин, вярвайки че активните начала могат да бъдат изолирани от растителни материали с помощта на огъня. За елементи Льофевр счита четирите стихии на Аристотел плюс *магистерия* (философския камък) на Парацелс. Подобно на Аристотел и Парацелс той приема съществуването на висш принцип, който нарича *универсален дух*.

По-далеч в преименуването и класифицирането стига немският химик и лекар Йохан Бехер (1635-1682). В своето най-значимо произведение „Подземна физика“ (рисунок 1) той приема, че твърдите вещества се състоят от три вида земи: 1) *Първа земя* (*Terra prima*), подразделяща се на *стъклуваща* (*Terra vitrescible*), *топима* (*Terra fusilis*) и *каменуста* (*Terra lapidea*) или *вар* (*Calx*); 2) *Втора земя* (*Terra secunda*), включваща *мазна* (*горяща*) *земя* (*Terra pinguis*) и *суха земя* (*Terra sicca*); и 3) *Трета земя* (*Terra tertia*) – *течаща* (*Terra fluida*). Макар, че Бехер отрича аналогията на своите земи с трите принципа на алхимиците по същество неговата система слабо се отличава от тях.

⁸ Джабир (или Джафар) – известен арабски алхимик от IX-X век, обединяващ според преданието всичките химични знания за времето си. За да осигурят по-голям успех на творенията си някои автори от XIV век се подписвали с неговото име.

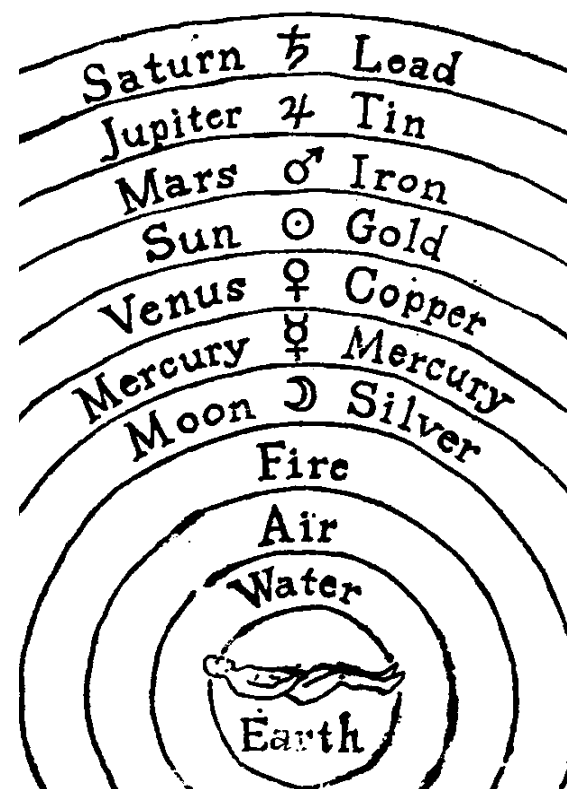
⁹ Ако се сравни идеята за *трите принципа (начала)* с идеята за *четирите първични елемента (стихии)* може да се прецени, че на *духът* съответства елемента *огън*, на душата – елементите *вода* и *въздух*, а на *солта* – елемента *земя*.

¹⁰ *Ятрохимия* (от гр. ιατρος – лекар) – течение в химията (XVI-XVIII век) основано от швейцарския естествоизпитател и лекар Парацелс (Филип Ауреол Теофраст Бомбаст фон Хохенхайм) (1493-1541). Ятрохимиците разглеждат функционирането на живия организъм като съвкупност от химични процеси. Те поддържат тезата, че *истинската цел на химията се заключава в приготвянето на лекарства, а не на злато*. Откриват и използват редица неорганични и органични фармацевтични препарати.

По-различна, но също така безперспективна от съвременна гледна точка, е системата на английският лекар и окултен мислител Робърт Флад (1574-1637). В нея седемте метала се разглеждат като равноправни на древногръцките стихии, а човекът заема централно място (рисунка 2).



Рисунка 1. Фронтиспис на книгата на Бехер „Подземна физика“



Рисунка 2. Системата на Роберт Флад.

4. Възгледите на ван Хелмонт и Бойл. Важна роля за полагането на учението за елементите на здрава основа играят изследванията на нидерландският естественик Ян Баптист ван Хелмонт ([Jan Baptist van Helmont](#), 1577-1644). Негова е заслугата за поставянето за пръв път на въпроса за *истинските съставни части на сложните тела*. Опирайки се на експериментални данни той отрича две от древногръцките стихии, както и трите принципа на алхимиците. Ван Хелмонт приема, че първичните елементи са само два – вода (тя се образува при разлагането или изгарянето на всички органични вещества) и въздух. Той счита, че земята произлиза от водата, а огънят не е нито елемент, нито вещество.

Възгледите на ван Хелмонт са разширени от английският химик и физик Роберт Бойл ([Robert Boyle](#), 1627-1691). Този бележит учен дава първото научно определение за елемент: „*Аз разбирам под елементи ... изцяло несмесени тела, които не са съставени едно от друго, а представляват сами по себе си тези съставни части на т. нар. смесени тела, на които, в края на краищата, последните могат да бъдат разложени.*”¹¹ В това определение древната концепция за елементите, според която ако един елемент влиза в състава на дадено тяло, то това тяло ще притежава качество, присъщо на елемента е изоставена. В своя основен труд „Скептичният химик” (1661) Бойл се явява скептик по отношение на учението на Аристотел и акцентира на това колко важно е теориите да се опират на експериментални факти. Бойл се опитва да обясни химичните и физични превръщания на телата от корпускуларна гледна точка. Той счита корпускулите за вечни и вярва, че те притежават свойствата *форма, големина и движение*¹². Бойл говори за прости корпускули (елементи) и сложни корпускули (съединения), но не е в състояние да посочи дори и един от истинските 14 елемента, познати по негово време (злато, сребро, мед, желязо, калай, олово, живак, арсен, антимон, бисмут, цинк, сяра, въглерод и фосфор). Той не се ангажира и с отричането на древногръцките стихии, смятайки, че не е изключено експериментът да потвърди тяхното съществуване.

Бойл издига в култ опитните данни, но изводите които прави от тях не винаги са правилни. Забелязвайки, например, че някои растения (краставици, тикви и др.) могат да се отглеждат без почва, а направо във вода той (подобно на ван Хелмонт) заключава, че *водата* е способна да се превръща в земя. Бойл вярва и във възможността за получаване на злато от други метали. Ето защо се обявява (1689) против съществуващия в Англия закон за забрана на приготвянето на злато. Експериментирайки с олово и калай установява, че след нажежаване масата им се увеличава. Без да осъзнава ролята на въздуха (и по-точно на съдържащия се в него кислород) той обяснява опитните резултати с това, че материята на огъня, преминава през стените на съда и се свързва с металите.

5. Приносът на Лавоазие. В началото на XVIII век на преден план в науката излиза *флогистонната теория*¹³. Макар че това е първата сериозна химична теория, опитваща се да обясни голям брой явления и процеси, тя е крачка назад в уточняването на понятието елемент. Опирайки се на вярата в съществуването на особено вещество – *флогистон*, което се прехвърля от едно тяло на друго при процеса на горене, привържениците й считат металите за сложни вещества (съдържащи флогистон), а техните продукти на окисление – за прости. Решаващ удар върху устоите на тази теория нанася френският учен Антоан Лавоазие ([Antoine Lavoisier](#), 1743-1794) - рисунка 3. Неговата научна дейност условно може да се раздели на две части, които са неразривно свързани с проблема за елементите: 1) Правилно тълкуване на процесите горене и дишане; 2) Реформи в химията и създаване на химична номенклатура.

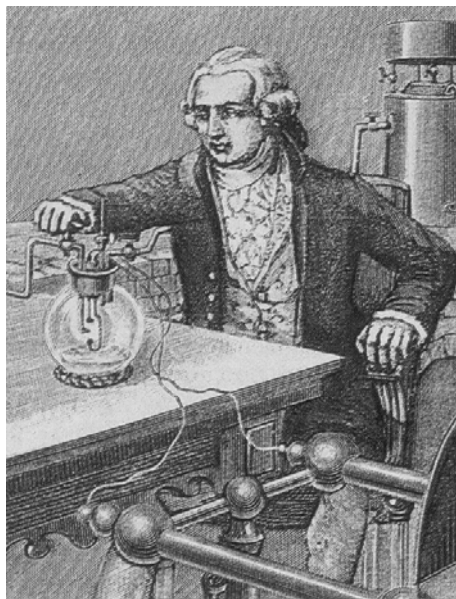
Лавоазие живо се интересува от научните проблеми на времето си и още в младежките си години (1769) замисля продължително изследване върху възможността за превръщането на *водата* в земя. В продължение на 101 дни той нагрива вода в затворен стъклен

¹¹ Boyle, R. Der skeptische Chemiker. Ostwald's Klass, No. 229, Leipzig, 1929, pp. 84-85; цитирано от Фигуровский Н., с. 14-15.

¹² За Бойл свойството *тегло* не съществува. Понятието *атомно тегло* (*атомна маса*) е въведено значително по-късно от Джон Далтон (1766-1844).

¹³ Думата *флогистон* произлиза от гр. *флогистос* – възпламенявам се. За създателя на флогистонната теория – Георг Щал (1659-1734) въгленът е почти чист *флогистон*, защото при изгарянето му остава съвсем малко пепел. Получаването на метал от руда според него се дължи на прехвърлянето на флогистон от въглищата към рудата. Корозията на металите пък се обяснява с постепенното „изтичане” на флогистон от тях. Флогистонната теория бележи светкавичен успех защото дава просто и логично (на пръв поглед) обяснение на редица явления и факти. В нея обаче се наблюдават сериозни противоречия. За да запазят ядрото й, много учени се опитват да ги преодолеят и обяснят, измисляйки различни поправки, допълнения и уговорки. Благодарение на това флогистонната теория властва в химията повече от век.

съд и подобно на ван Хелмонт и Шееле¹⁴ следи за появяването на мътилка. В крайна сметка след появяването на такава той разглобява апаратурата, претегля водата, утайката и съда и заключава, че *водата не се превръща в земя*, а наблюдаваната мътилка се дължи на разрушаването на стъкления съд при посочените условия. В по-нататъшните си опити, базирани на изследванията на Кавендиш¹⁵ и Пристли¹⁶ и проведени в периода 1776-1783 Лавоазие категорично доказва, че водата не е елемент, а съединение между два елемента – *водород* и *кислород* (рисуника 3). Това откритие окончателно сразява останките от учението за древногръцките стихии.



Рисуника 3. Експериментът на Лавоазие доказващ, че водата се състои от водород и кислород.

¹⁴ Карл Шееле (1742-1786) – виден шведски химик достигнал независимо от Лавоазие до извода, че *водата* не се превръща в *земя*. Шееле притежава изключителна химична интуиция и прави многобройни открития в почти всички химични области – неорганична и органична химия, агрохимия, физиологична, аналитична и техническа химия. Пръв получава кислород (*огнен въздух*, 1772), хлор (*дефлогестирана солна киселина*, 1774), HCN (1782), глицерин, редица органични киселини. По въпросите на горенето и дишането следва флогистонната теория.

¹⁵ Хенри Кавендиш (1731-1810) – виден английски учен осъществил едни от най-остроумните експерименти във физиката. Заслугите му в областта на химията са с фундаментално значение и са свързани с получаването и изследването на газовете водород (*горящ въздух*) и въглероден диоксид (*твърд въздух*, 1766), определянето на състава на въздуха (1781) и водата (1784). Кавендиш е привърженик на флогистонната теория, но неговите опити допринасят за утвърждаването на реформите на Лавоазие.

¹⁶ Джоузеф Пристли (1733-1804) – английски химик и философ. Дейността му в областта на химията и пневматологията е ограничена в периода 1772-1777 г. Занимава се с *дефлогестиран въздух* (O_2); *свързващ се въздух* (CO_2); *горящ въздух* (H_2); *кисел въздух* (хлороводород); *въздух, в който е горяла свещ или сяра* (N_2); *селитрен въздух* (NO); *селитрен въздух, в който е съхранявана смес от сяра и железни стружки* (N_2O); *алкален въздух* (NH_3), *въздух, съдържащ продукти на дишане или гниене*. Открива газирани напитки. Показва, че зелените растения „поправят“ въздуха, „развален“ вследствие на горене или дишане. Подобно на Шееле и Кавендиш вярва във флогистонната теория.

По въпроса за елементите Лавоазие следва линията на Бойл и набляга на релятивистко-експерименталния смисъл на понятието елемент: „Всичко, което може да се каже за броя и природата на елементите ... се свежда до чисто метафизичен спор; ... ако с наименованието елемент се обозначат прости и неделими молекули, съставлящи телата, то вероятно ние не ги познаваме; ако, напротив, ние свържем с наименованието елемент или начало на телата представата за последния предел, достигнат чрез анализ, то всички вещества, които ние още не сме могли да разложим по никакъв начин се явяват за нас елементи; ... ние не трябва да ги считаме за сложни, докато нашият опит или наблюдения не ни докажат това.”

В своето класическо произведение „Начален курс по химия” (1789) Лавоазие класифицира простите тела в четири групи:

- 1) Принадлежащи на трите царства [на природата] прости вещества, които могат да се разглеждат като елементи (светлина, топлород¹⁷, кислород, азот и водород);
- 2) Прости неметални вещества, способни да се окисляват и да дават киселини (сяра, фосфор, въглерод, муриев¹⁸ радикал, флуорен радикал, борен радикал);
- 3) Прости метални вещества, способни да се окисляват и да образуват киселини (антимон, арсен, сребро, бисмут, кобалт, мед, калай, желязо, манган, живак, молибден, никел, злато, платина, олово, волфрам, цинк);
- 4) Прости земи, способни да дават соли (вар, магнезия¹⁹, барит, глинозем²⁰, кремък).

Лавоазие „разпознава” повече от 30 прости тела, изхождайки от тяхното химично поведение, но в някои случаи допуска грешка. За разлика от М. Ломоносов, той вярва в съществуването на т.н. *безтегловни флуиди* – *светлина* и *топлород*. Макар че по принцип използва думите *просто тяло*, *елемент* и *принцип (начало)* като синоними, за елементи в пълния смисъл на думата (т.е. напълно неразложими вещества) той счита единствено *светлината*, *топлорода*, *водорода*, *кислорода* и *азота*. Според Лавоазие кислорода (а не водорода) е носител на киселинните свойства. Ето защо към втората група (на простите неметални вещества) включва т. нар. *радикали*, разглеждани като *окисляеми основи*, *способни да образуват киселини*. По подобен начин той подхожда и към металите от третата група („*способни да се окисляват и да образуват киселини*”). Що се отнася до четвъртата група (на простите земи) Лавоазие прозорливо пише: „*Може да се предвиди, че земите скоро ще престанат да се числят към простите вещества; те са единствените вещества от този клас, които нямат стремеж да се свързват с кислорода и аз съм склонен да мисля, че това безразличие към кислорода, ако мога така да се изразя, е обусловено от това, че те вече са наситени с него.*”

¹⁷ Дори и да е знаел за мнението на Ломоносов (1711-1765) за същността на топлината {което според Дорфман (1967, с.142-143) е твърде вероятно} Лавоазие не го споделя. За топлината Ломоносов казва: „*Какво представлява тя? Безтегловна течност, която може да се прелива от едно тяло в друго? Не. Още Галилей смяташе, че корпускулите се движат. Според мен това е първото основно свойство на корпускулите. Но движението създава топлина. Всеки знае, че когато колелото се върти, оста му се затопля. Корпускулите на тялото се движат, въртят се около собствената си ос, търкат се помежду си и създават топлина ...*” (цит. от Манолов К., т.1, с.76). Ломоносов прозира несъстоятелността на предположението за съществуването на „елемента” *топлород* и изказва мнение, че увеличението на масата на металите при нажежаване се дължи на присъединяване на частици от въздуха. Опирайки се обаче на погрешната механична теория за привличането той неправилно тълкува процесите на горене и окисляване. Това е една от причините неговите напредничеви възгледи за същността на топлината да не намерят широк отзвук в научните среди.

¹⁸ По времето на Лавоазие солната киселина се е наричала *муриева киселина*.

¹⁹ Магнезия – MgO

²⁰ Глинозем – Al₂O₃

С проблема за елементите е свързано и експерименталното доказателство на *закона за съхранение на веществата*. Макар, че далеч не е първият, който използва везни, Лавоазие окончателно²¹ показва (1789 г.), че при химичните реакции общото тегло на реагиращите и образуващите се тела е едно и също. Значението на този закон е голямо. Той позволява химичните реакции да бъдат изучени количествено и безусловно помага на Джон Далтон ([John Dalton](#), 1766-1844) при разработването на атомната теория, явяваща се следващ етап от еволюцията на концепцията за елементите.

[\(следва продължение\)](#)

Литература

1. Джуа М., История химии, Изд. Мир, Москва 1975.
2. Азимов А., Краткая история химии, Изд. Мир, Москва 1983.
3. Фигуровский Н.А., Открытие элементов и происхождение их названий, Изд. Наука, Москва, 1970.
4. Манолов К., Велики химици, Изд. Народна просвета, София, 1982.
5. Дорфман Я.Г., Лавоазие, Изд. Техника, София, 1967.
6. Большой энциклопедии Кирилла и Мефодия -8 CD, 6-то издание 2002.
7. Larousse фамилна енциклопедия в единадесет тома, т. 3. Земята, вселената, открития, ICON Publishing House 2000.
8. Zumdahl S.S., Chemical Principles, 6th ed., Houghton Mifflin Company, Boston, New York, 2009.
9. The World Book Encyclopedia, World Book, Inc., Chicago, London, Sydney, Toronto 1992, v.3.

Автор: д-р Кирил Гавазов

[това е статия от брой 20 от юни 2008 г. на списание "Коснос"www.kosnos.com]

²¹ М. Ломоносов за пръв път формулира този закон в писмо до Ойлер (5 юли 1748 г.): „Всички промени, които се извършват в природата, са от такъв характер, че колкото се отнема от едно тяло, толкова се присъединява към друго, така че, ако на едно място материята се намали, на друго се увеличава ... Понеже това е всеобщ природен закон, той се простира и в правилата на движение, защото едно тяло, което движи със силата си друго тяло, загубва от нея толкова, колкото предава на другото тяло, което получава движението си от него...” (цит. от Манолов К., т.1, с.79).