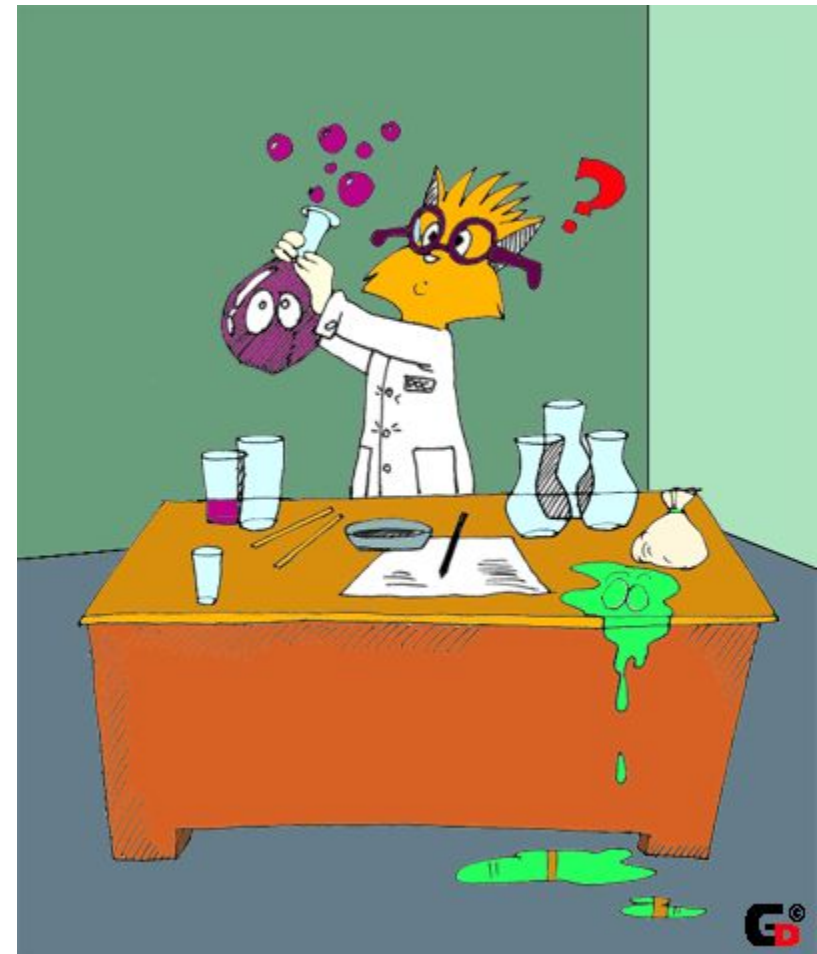


Хімічні знання в різні епохи

- Останнім часом ми все більше переконуємося, що в давнину наші предки володіли доволі прогресивними знаннями та користувалися хитромудрими винаходами. Нам відомі їхні глибокі знання у філософії, механіці, їхні вражаючі військові машини, водяні насоси і млини. А що нам відомо про таку галузь науки як хімія того періоду. Так відомо небагато, можна сказати зовсім мало, та все ж поговорити є про що.



ХІМІЧНІ ЗНАННЯ У ПЕРВІСНИХ ЛЮДЕЙ



- Процес накопичення хіміко-практичних знань почався в глибоку давнину. Протікав він повільно. Умови життя людей при первісному ладі, коли вони здобували засоби до існування шляхом використання природних продуктів, не сприяли розвитку продуктивних сил. Минуло кілька тисячоліть, перш ніж первісні люди в жорстокій боротьбі за життя оволоділи деякими випадковими хімічними знаннями. В доісторичні часи люди познайомилися з кухонною сіллю, її смаковими і консервувальними властивостями. Потреба в одязі навчила наших далеких предків примітивних методів обробітку шкур тварин.
- Оволодіння вогнем відбулося приблизно 100 000 років тому і ознаменувало нову еру в історії культури. Для людини кам'яного віку вогнище стало і своєрідною хімічною лабораторією. На вогні вона обробляла різні камені і мінерали, обпалювала глиняний посуд. Тут же були отримані і перші зразки металів з руд – свинець, олово і мідь.
- На ранніх стадіях первісного ладу метали, особливо ті, які зустрічаються в самородному стані, застосовувалися для прикрас. А в епоху неоліту метали вже застосовувалися для виготовлення знарядь праці та зброї. В ряді регіонів люди були знайомі і з деякими властивостями металів, наприклад плавкістю.
- Назви деяких металів на мовах древніх народів пов'язані з космічними явищами. Золото, наприклад, називаюлось сонячним металом або просто сонцем. Назва *Aurum* походить від латинського «аврора» – ранкова зоря. Стародавні єгиптяни, вірмени та інші народи знали про метеоритне залізо, яке називали «те, що впало з неба» чи «таким, що капнуло з неба». В епоху первісного суспільства були відомі і деякі мінеральні фарби (охра, умбра та ін.), що застосовувалися для фарбування різних предметів побуту, тканин, для печерного живопису і татуювання.
- Початкові досягнення людини в області практичної хімії були дуже скромні, але на їх основі відбувався розвиток хімічних знань у наступні епохи.

РЕМІСНИЧА ХІМІЯ У РАБОВЛАСНИЦЬКОМУ СУСПІЛЬСТВІ



- В рабовласницькому суспільстві, заснованому на експлуатації праці величезної кількості рабів, зародилася спеціалізація виробничих процесів, з'явилися ремісники - професіонали в різних областях хімічної техніки. Значні досягнення були зроблені в галузі металургії. За кілька тисячоліть до н. е. в стародавніх районах Месопотамії, Закавказзя, Малої Азії та Єгипту видобували, очищали і обробляли золото. Були добре відомі прийоми видобутку з руд міді, олова, свинцю, а пізніше срібла та ртуті. Особливий інтерес викликає широке поширення в стародавньому світі мідних («мідний вік»), а в подальшому бронзових («бронзовий вік») виробів. Припущення про те, що всі ці предмети вироблені із самородної міді, не витримує критики, якщо зважити на порівняну рідкість самородної міді в природі. Безсумнівно, що великі кількості міді отримували в давнину не тільки з окисних руд, а й з сірчистих. Мабуть, сірчисті руди перед виплавою міді піддавалися окислювальному випалу, як це описано в пізніших творах (наприклад, у Теофіла-пресвітера в X ст.). Вироби з чистої міді виробляли в Месопотамії, Малій Азії, в Єгипті в IV-III тисячолітті до н. е. До середини III тисячоліття до н. е. відноситься початок «бронзового віку».
- Залізо в цю епоху було відоме тільки метеоритне. Залізо з металевих руд тоді не отримували, незважаючи на те що для цього зовсім не були потрібні високі температури. Тільки в XII ст. до н. е. в Малій Азії, на півдні Вірменії, в Єгипті та Месопотамії з'явилися вироби із «земного» заліза і почався «залізний вік». Археологічні дані вказують, що найбільш вірогідною батьківщиною металургійних виробництв слід вважати південні райони сучасної Вірменії, Анатолії та Малої Азії. Подальшим важливим кроком став розвиток виробництва кераміки, скла, мінеральних і рослинних барвників, в'яжучих будівельних матеріалів, фармацевтичних та косметичних засобів і т. д.

АНТИЧНІ НАТУРФІЛОСОФСЬКІ ВЧЕННЯ



- Розвиток ремісничої хімічної техніки в країнах стародавнього світу та пов'язані з цим деякі практичні відомості про речовини та їх перетворення народили початкові уявлення про природу різних речовин та їхніх складових.
- Виникнення цих уявлень відноситься до VII-V ст. до н. е., коли жили і заснували свої філософські вчення Конфуцій і Лао-Цзи в Китаї, Будда в Індії, Зороастр в Персії, Фалес і інші філософи в Греції. Цікаво, що в основі навчань усіх цих філософів давнини про початка речей лежать загальні ідеї, що свідчать про єдність світогляду у народів стародавнього світу.
- Найбільш повне і яскраве вираження вчення про речовини і їхні складові отримали у філософів Стародавньої Греції. Ці вчення стали плодом спостереження або, краще сказати, споглядання природи і прагнення дати загальне пояснення всьому різноманіттю речей.
- Ранні уявлення давньогрецьких філософів базувались на ідеї існування первинної матерії («архосома» або «проти»). Так, Фалес з Мілету (640-550 до н. е.) вчив, що першоосновою всього існуючого є вода. Випаровуючись, вода перетворюється в «повітря», а після випаровування води (морської) залишається «земля». Анаксимен з Мілету (585-525 до н. е.) висловив ідею, що початком речей служить повітря. Геракліт з Ефесу (540-475 до н. е.) брав в якості першооснови речей вогонь. На думку цього філософа, все в світі мінливе і рухоме, подібне до вогню. Весь світ - це потік постійно змінних явищ.
- Поряд з такими уявленнями існували і вчення про дві першооснови, що народжують всі речі, подібно до чоловічого і жіночого початка (антропоморфізм). Пізніше виникла ідея про обмежену множину початків. Так, Емпедокл з Агрігенту (490-430 до н. е.), підсумовуючи вчення своїх попередників, висловив думку про існування чотирьох початків речей: вогню, повітря, води і землі. Ці початки, за Емпедоклом, матеріальні і наділені властивостями любові і ненависті, внаслідок чого вони або з'єднуються один з одним, або відштовхуються і взаємно знищують один одного (вогонь і вода). Майже одночасно з цим виникло вчення про дискретну будову матерії. Основоположником цього вчення вважають Левкіппа (500-440 до н. е.) і його учня Демокрита з Абдери (470-360 до н. е.). На думку цих філософів, всі речі складаються з найдрібніших неподільних частинок – атомів. Демокрит говорив про атоми: «Початки всесвіту – атоми і порожнеча. Все ж інше існує лише в думці. Атоми не піддаються жодному впливу (яке змінило б їх), і вони незмінні внаслідок твердості... Атоми – це всілякі маленькі тіла, які не мають якості, порожнеча ж – деяке місце, в якому всі ці тіла протягом всієї вічності носяться вгору і вниз, або сплітаються будь-яким чином між собою, або наштовхуються один на одного і відскакують, розходяться і сходяться знову між собою в такі сполуки, і, таким чином, вони роблять і всі інші складні тіла, і наші тіла, і їх стани, і відчуття».

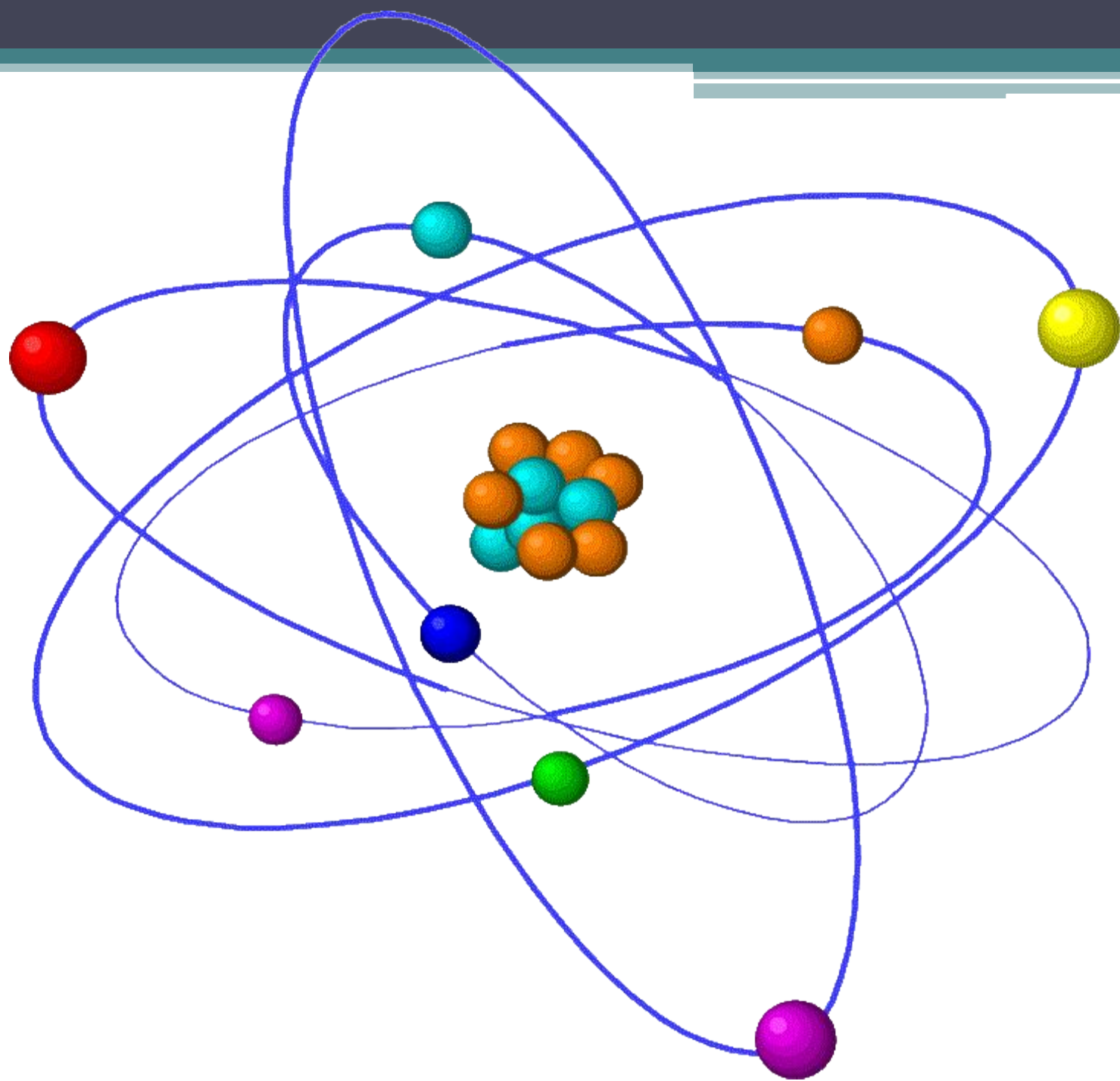
- Атомістика Демокрита лягла в основу природничого матеріалізму, протилежного до ідеалістичних релігійних вчень про одухотвореність матерії, про незмінність світу, створеного божеством в певному вигляді назавжди. Антична атомістика протягом багатьох століть піддавалася гонінням з боку духовенства різних релігій і особливо переслідувалася римо-католицькою церквою. Незважаючи на це, передові мислителі протягом багатьох століть постійно поверталися до атомістичного вчення, яке врешті стало міцною основою хімії.
- В давнину і в середні віки в різних натурфілософських побудовах велике значення набуло вчення Аристотеля із Стагіри (384-322 до н. е.) про стихійності. Аристотель – учень Платона, він заснував свою школу в ліцеї в Афінах. Він був вельми освіченим філософом-енциклопедистом і залишив багато творів з природознавства та філософії, зокрема з логіки та діалектики.



- Аристотель визнавав чотири начала Емпедокла, вважаючи, що, крім них, існує п'ятий загальний принцип – сутність. У середні віки цей принцип називався «п'ятою сутністю» або квінтесенцією (*quinta essentia*). На відміну від Емпедокла Аристотель вважав чотири стихії не матеріальними субстанціями, а лише носіями певних якостей - теплоти, холоду, сухості та вологості. Ці якості притаманні в тій чи іншій мірі всім речовинам і попарно протилежні одна одній. Кожна зі стихій є носієм двох властивостей. Так, вода – холодна і волога, вогонь – теплий і сухий і т. д. Кількісна зміна однієї з якостей стихій (що входять до складу тіл), наприклад, шляхом нагрівання, сушіння і т. д., приводить їх до перетворення в інші стихії. Наприклад, холодна і волога вода при нагріванні перетворюється в тепле і вологе повітря і т. д. Звідси випливає, що цілком можливі перетворення одних речовин в інші.
- Вчення Аристотеля незабаром зробилось теоретичною основою ідеї про можливість взаємного перетворення металів, зокрема перетворення (трансмутації) неблагородних металів в золото. Ця ідея лягла в основу алхімії.
- Грецьке слово «стихія» (ряд солдат або букв в слові) латинською мовою стало позначатися словами «елемент» (*elementum*), «принцип» (*principium*) або «первинна матерія» (*Prima materia*). Давньогрецький філософ Епікур (372-271) розвинув у своїх творах вчення Демокрита про атомний лад матерії. Багато натурфілософів і натуралістів надалі висловлювали на основі античної атомістики власні атомні (корпускулярні) теорії при поясненні різноманітних явищ.

ХІМІЯ В ЕЛЛІНІСТИЧНОМУ ЄГИПТІ І В СТАРОДАВНЬОМУ РИМІ





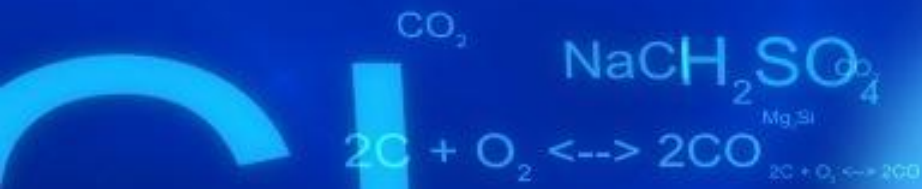
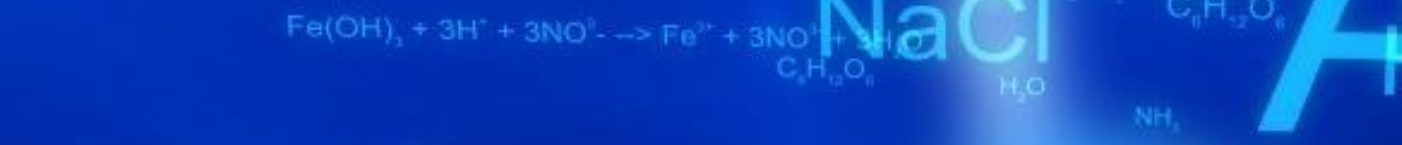
- У 332 р. до н. е. учень Аристотеля – Олександр Македонський завоював Єгипет. Засноване ним в дельті річки Ніл місто Александрія незабаром стало найбільшим центром елліністичного Єгипту. Після смерті Олександра (323 до н.е.) його величезна імперія розпалася і в Єгипті запанував один з воєначальників армії Олександра – Птолемеї-Сотер (родоначальник династії Птолемеїв). За прикладом єгипетських фараонів Птолемеї завів розкішний двір. В якості однієї з придворних установ він заснував Олександрійську академію, в якій навчались наукам і мистецтвам молоді люди, переважно греки. При академії був заснований Дім муз (музей) і зібрана величезна бібліотека. Наступники Сотера продовжували поповнювати музей і бібліотеку. Академія об'єднала багато вчених-викладачів. Серед них назовемо математика Евкліда та механіка Архімеда.
- Хімія в Олександрійській академії ще не виділилася в самостійну галузь знань. Вона становила частину «священного таємного мистецтва» жерців давньоєгипетських храмів і була недоступна для широких мас. Відомості про переробку і підробки благородних металів жерці записували в особливих рецептурних збірниках, де поряд з ними наводили дані з астрології та магії. Опис супроводжувався релігійно-містичними відступами, молитвами і заклинаннями.



- Однак з часом секрет «священного таємного мистецтва» єгиптян виявилися доступними для вчених, а потім і ремісників-греків. Знання в галузі практичної хімії, накопичені в Давньому Єгипті, таким чином, схрестилися з грецькою натурфілософією і ремісничою технікою. З точки зору світогляду, що панував у ті часи, давньоєгипетську техніку підробки золота і дорогоцінних металів ремісники розглядали як справжнє «мистецтво перетворювання» одного металу в інший.
- В уцілілих від часу Олександрійської академії літературних пам'яток «Лейденський папірус - Х» і «Стокгольмський папірус» (III ст.) описані грубі прийоми підробки золота, а також операції підробки дорогоцінних каменів.
- Засновником «священного таємного мистецтва» автори цих творів вважають бога Озіріса (Тота) або ж Гермеса, якого називають трисмегістосом, тобто тричі найбільшим. На ім'я Гермеса хімія в середні віки нерідко називалася герметичною творчістю, тобто таємним (замкнутим) мистецтвом. У творі Зосими, мабуть, вперше зустрічається назва «хімія», яку пов'язують з ім'ям біблійного Хема (Хама). Однак, як показали дослідження, найбільш ймовірно, що назва «хімія» пов'язана зі староєгипетським словом «хюма», яке означає землю.
- Олександрійська академія проіснувала майже тисячу років. За цей час її бібліотека та музей неодноразово горіли і руйнувалися за намовою реакційного духовенства. У VII ст. бібліотека була остаточно знищена, припинила свою діяльність і академія.

- Елліністичний період розвитку «таємного священного мистецтва» і відповідних ремесел залишив певні сліди в розвитку хімії. В Олександрії було вдосконалено багато прийомів хімічної техніки, особливо в області металургії, обробки металів, а також фарбувального мистецтва, фармації та інших галузей. За цей час значно розширився асортимент хімікатів, що застосовувалися для різних цілей ремісниками.
- Олександрійські вчені не внесли нічого нового в натурфілософію. Гностики і неоплатоніки лише спотворили і містифікували матеріалістичний зміст навчань Демокрита і Аристотеля. Набула поширення ідея про натхненність речей, яка в подальшому стала основою реакційного динамізму. Реакційна ідеологія створювала сприятливий ґрунт для поширення магії, астрології мистецтвас «трансмутації» металів, що отримало пізніше назву «алхімія».
- Серед інших великих центрів культури стародавнього світу виокремився Рим – столиця величезної Римської імперії. Тут отримали широкий розвиток ремісничі виробництва, і вчені різних національностей займалися викладанням і науково-літературною діяльністю. Про високий рівень давньоримської натурфілософії та хіміко-технічних виробництв свідчать твори, пов'язані з початком нової ери, наприклад поема натурфілософського змісту Лукреція (99-55 до н. е.) «Про природу речей». Автор цього твору – послідовник матеріалістичних вчень

- Демокрита та Епікура. У книзі Лукреція міститься багато висловлювань про вічність матерії, про збереження речовини, про атоми. Зокрема, описано вічний рух первинних частинок.
- Інший твір - «Природна історія» Плінія другого (23-79 рр.) є великою енциклопедією з 37 книг (глав). В останніх книгах Пліній наводить багато цікавих відомостей про метали, мінерали, скло, згадує багато відомих йому речовин, що застосовувалися в той час ремісниками. Більшість відомостей запозичені Плінієм з джерел, які до нас не дійшли. Серед них є й фантастичні дані, почерпнуті з сумнівних джерел. При всьому цьому книга Плінія яскраво ілюструє високий рівень ремісничої хімічної техніки в Стародавньому Римі.
- Досягнення практичної та ремісничої техніки в елліністичному Єгипті з точки зору сучасного розвитку хімії, звичайно невеликі. Але не можна не відзначити успіхи стародавніх металургів, фарбувальників і фармацевтів. Всі ці три області ремісничої хімії стали вихідними для виникнення хімії в пізніший час.



Термін «хімія»



- Походження терміна «хімія» не з'ясовано досі, хоча з цього питання є кілька версій. За однією з них, цю назву походить від єгипетського слова «>хеми», що означає Єгипет, і навіть «чорний». Жерці Давнього Єгипту були видатними майстрами хімічних ремесел, а хімію поступово почали називати «єгипетської наукою».
- Історики науки переводять цей термін як і «єгипетське мистецтво». Отже, у цій версії слово хімія означає мистецтво виробляти необхідні речовини, зокрема і мистецтво перетворювати з допомогою філософського каменю звичайні метали в золото і срібло чи його сплави.
- За років до нашої ери у місті Олександрії Єгипетської вже була Академія наук, де "священній мистецтву хімії" відвели особливе будинок, храм Серапіса - храм життя, смерті" й зцілення.
- Однак на цей час популярніший інше пояснення. Слово «хімія» походить від грецького терміна «>химос», що можна перекласти, як «підривати». Тому «хімія» означає «мистецтво отримання соків», але сік, про який мова, може бути розплавленим металом. Тому хімія означатиме і «мистецтво металургії».
- Багато пізніше, на початку I століття нашої ери араби-хіміки запровадили замість назви "хімія" інше - "алхімія". Вважають, що це слово ближче один до поняттю "шляхетна хімія».

- Періодична система хімічних елементів (таблиця Менделєєва) - класифікація хімічних елементів, що встановлює залежність різних властивостей елементів від заряду атомного ядра. Система є графічним виразом періодичного закону, встановленого російським хіміком [Д.І.Менделєєвим](#) в 1869 році.
- Найбільш поширеними є 3 форми таблиці Менделєєва: «коротка» (короткоперіодна), «довга» (довгоперіодна) і «Наддовга». У «наддовгому» варіанті кожен період займає рівно одну строку. У «довгому» варіанті лантаноїди і актиноїди винесені із загальної таблиці, роблячи її більш компактною. У «короткій» формі запису, на додаток до цього, четвертий і наступні періоди займають по 2 рядки; символи елементів головних і побічних підгруп вирівнюються щодо різних країв клітин. Вище наведена «коротка» форма таблиці.

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ
Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА**

Период	Группа	Символ	Обозначение	Атомный номер	Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева																										
					I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII												
1	1	H	1	1,00794																											
2	2	Li	3	6,941	Be	4	9,0122	B	5	10,81	C	6	12,011	N	7	14,0067	O	8	15,9994	F	9	18,9984	Ne	10	20,183						
3	3	Na	11	22,989769	Mg	12	24,304	Al	13	26,981538	Si	14	28,0855	P	15	30,973762	S	16	32,065	Cl	17	35,453	Ar	18	39,948						
4	4	K	19	39,0983	Ca	20	40,078	Sc	21	44,955912	Ti	22	47,88	V	23	50,9415	Cr	24	51,9961	Mn	25	54,938044	Fe	26	55,845	Co	27	58,933195	Ni	28	58,6934
5	5	Rb	37	85,4678	Sr	38	87,62	Y	39	88,905848	Zr	40	91,224	Nb	41	92,90638	Mo	42	95,94	Tc	43	97,906261	Ru	44	101,072	Rh	45	102,9055	Pd	46	106,42
6	6	Cs	55	132,90545196	Ba	56	137,327	La	57	138,90487	Hf	72	178,49	Ta	73	180,94788	W	74	183,84	Re	75	186,207	Os	76	190,23	Ir	77	192,222	Pt	78	195,084
7	7	Au	79	196,966569	Hg	80	200,59	Tl	81	204,3833	Pb	82	207,2	Bi	83	208,980383	Po	84	209	At	85	210	Em	86	222,0185823		87	223,0185101		88	226,025410
8	8	Fr	87	223,018489764	Ra	88	226,0254	Ac	89	227,02772364	E-Hf	104	277	E-Ta	105	277	E-W	106	277	E-Re	107	277	E-Os	108	277	E-Ir	109	277	E-Pt	110	277
9	9	E-Au	111	284	E-Hg	112	284	E-Tl	113	284	E-Pb	114	284	E-Bi	115	284	E-Po	116	284	E-At	117	284	E-Em	118	284		119	284		120	284

54	56-58	Fe	26	55,847	50	Co	27	58,9332	58	Ni	28	58,71	58	Ce	58	140,12	59	Pr	59	140,90768	60	Nd	60	144,242	61	Pm	61	144,91262	62	Sm	62	150,36	63	Eu	63	151,964	64	Gd	64	157,25
74	76	Ru	44	101,07	75	Rh	45	102,9055	76	Pd	46	106,42	76	Tb	65	158,92534	77	Dy	66	162,500108	78	Hb	67	162,500108	79	Er	68	167,259	80	Tu	69	168,93032	70	Yb	70	173,045	71	Lu	71	174,967
84	86-90, 92	Os	76	190,23	85	Ir	77	192,222	86	Pt	78	195,084	86	Th	90	232,0377242	87	Pa	91	231,036888	88	U	92	238,02891	89	Np	93	237,0481734	90	Pu	94	244,06422	91	Am	95	243,061381	92	Cm	96	247,07125
114	116-118, 120	E-Os	108	277	115	E-Ir	109	277	116	E-Pt	110	277	114	Bk	97	247,07125	115	Cf	98	251,0833888	116	Es	99	252,0833888	117	Fm	100	257,10375662	118	Md	101	258,10375662	119	(No)	102	259,10375662	120	Lw	103	262,10375662

Дякую за увагу!

Виконала
Учениця 7 класу
Високобайрацького НВК
Почтар Інеса