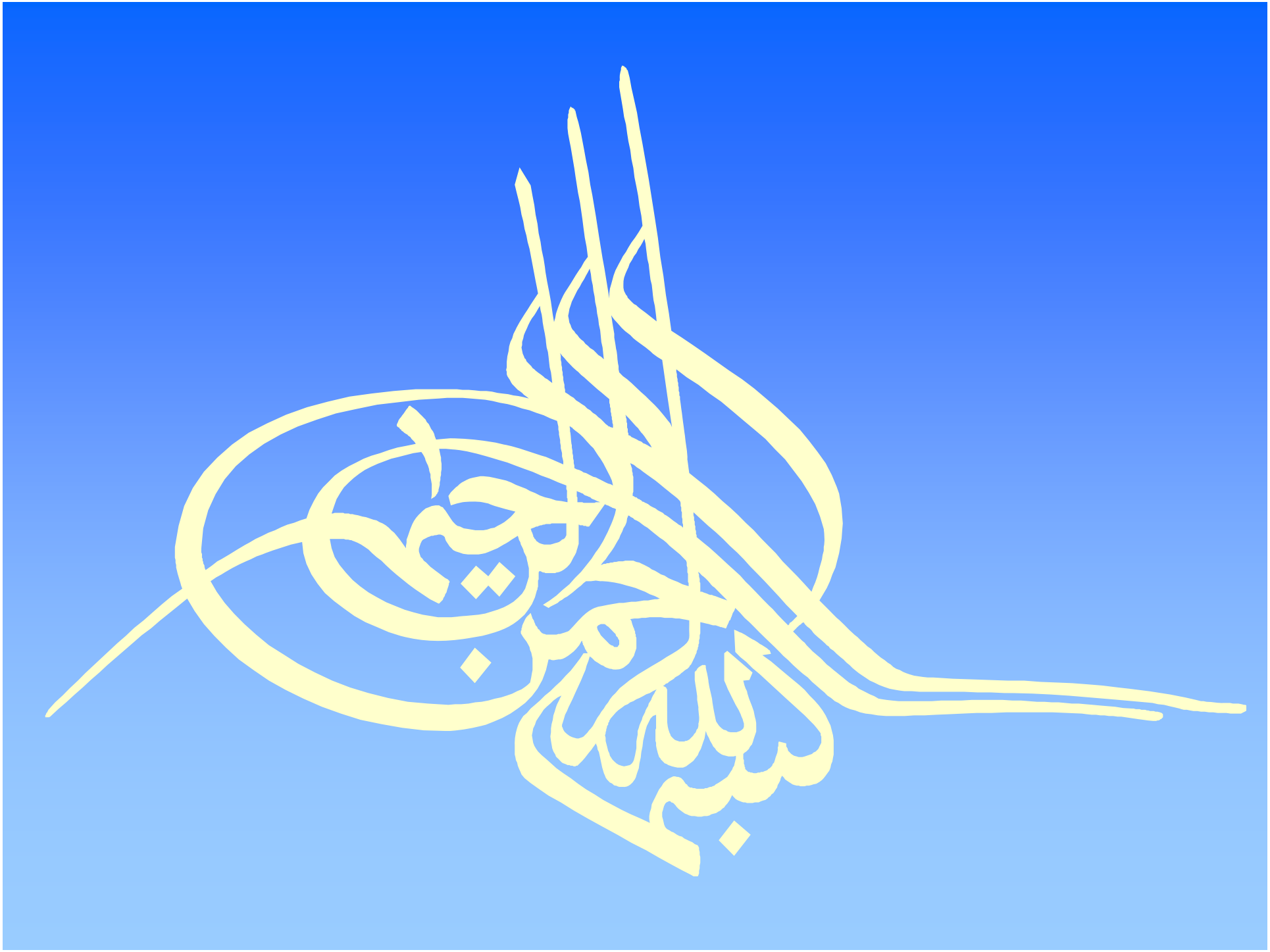
www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملا رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com


بسم الله الرحمن الرحيم

نام درس: تاریخ علم شیمی
تعداد واحد: دو
منبع: تاریخ علم شیمی
مولف: دکتر حسین آقایی
تهیه کننده اسلاید ها: عباس آمی سما

هدف از ارائه این درس آشنا شدن دانشجویان با تاریخ علم شیمی و سیر تکاملی این علم در طی ادوار مختلف تاریخی می باشد.

معرفی تاریخ علم و برخی نکته های مقدماتی در تاریخ علم

تعریفی از تاریخ علم

در تاریخ علم، چگونگی تکامل و توسعه علم از عهد باستان تا به امروز و تاثیر دیگر جنبه های تاریخ انسان بر آن به گفتگو در می آید.

- در شریعت مقدس اسلام و در کتاب آسمانی ما درباره علم و علم اندوزی سفارش زیادی شده و مضامینی پر معنا وعمیق در این باره عنوان گردیدده است. پیغمبر گرامی اسلام حضرت محمد(ص) و امامان (ع) بزرگوارمان در این باره سفارش زیادی نموده و بیانات بسیار ارزشمندی را ایراد فرموده اند. در اینجا به شعر پرباری از فردوسی بزرگ بسنده می کنیم.
- چه خوش گفت پیغمبر رادجوی
- زگهواره تا گور دانش بجوی

مروری بر سرگذشت تاریخ علم

- یکی از کتابهائی که در گذشته نوشته شده و مطالب آن تا حدود زیادی به تاریخ علم می ماند، کتاب زندگی فیلسوفان بزرگ است. نویسنده این کتاب بنام دیوگنس لائرتیوس سرگذشت بسیاری از فلاسفه و دانشمندان یوناننی را در این کتاب به نگارش در آورده است.

- در آثار ارسطو نیز برخی قطعه های تاریخی رقم زده شده است. ارسطو که یکی از فلاسفه بزرگ سده چهارم پیش از میلاد است، در بیشتر آثار خود یک مقدمه تاریخی نیز می آورده است.

- در دوران شکوفائی تمدن اسلامی نیز درباره جمع آوری زندگی نامه فلاسفه و دانشمندان بزرگ و اطلاعات لازم پیرامون کتابهای علمی مشهور کوششهائی به عمل آمد.

- دوره تاریخ تمدن چند جلدی ویل دورانت به نوبه خود یکی از آثار گرانبهائی است که در آن بسیاری از نکات آموزنده وابسته به تاریخ علم با درایتی بی نظیر به رشته تحریر درآمده است.
- از کتابهای سودمندی که در ارتباط با تاریخ علم شیمی به نگارش در آمده است. می توان از تاریخ مختصر علم شیمی نوشته پارتینگتون(۱۹۴۷)، تاریخ مختصر علم شیمی نوشته ایساک آسیموف(۱۹۷۲) و زمینه تاریخ علم شیمی نوشته هنری لایستر را نام برد.

علم و روش زندگی

- در زبان فارسی ، کلمه علم به دو معنا که تا حدودی متفاوات از همند به کار می رود. یکی علم به معنای آگاهی و دیگری علم به معنای معرفتهائی که با استعنت از روش علمی به دست می آیند. معنای نخست ، یک معنای کلی و عام است در حالی که معنای دوم ، ویژه و خاص می باشد.

- پیدایش و شکل گیری علم به معنای دومش شاید از آغاز دوره تجدید حیات علمی در اروپا (حدود سده ۱۴ پس از میلاد) و پس از آن بوده باشد، در حالی که تولد علم به معنای آگاهی (هر نوع آگاهی) با تولد بشریت هم آغاز بوده است.
- ان دسته از شناختهائی که از راه و روش علمی حاصل
- می شوند، علم به معنای خاص یا علم تجربی نام دارند.

مراحل اساسی روش علمی

- مشاهده ، طبقه بندی نتایج حاصل از مشاهده، پیشنهاد فرضیه ، آزمایش بیشتر برای پی بردن به درستی فرضیه، اعلام نظریه و پیشگوئیهای لازم بر مبنای نظریه.

مراحل اساسی به ۵ بخش تقسیم می شوند:

۱- مشاهده علمی

- مشاهده علمی شامل فعالیتهای علمی لازم برای کسب اطلاعات ضروری درباره مسئله مورد مطالعه است.

۲- طبقه بندی

- دومین گام اساسی از روش علمی شامل طبقه بندی اطلاعات جمع آوری شده از مشاهده است.

۳- پیشنهاد فرضیه

- فرضیه میدان کاوش بعدی را روشن می کند و راه را برای رسیدن به واقعیتهای تازه را هموار می سازد.

۴- محک زدن به فرضیه

- هر گاه فرضیه به آزمایشهای وسیع و همه جانبه پاسخ مثبت دهد به سطح نظریه ارتقاء می یابد.

۵- نظریه

- فرضیه ای که در محک آزمودنهای وسیع پیروز از آب در آید نام نظریه به خود می گیرد. هر نظریه ای به صورت یک قضیه کلی است و نظمی پایدار و تا حدودی همیشگی را اعلام می کند.
- هر نظریه توانائی پیشگوئییهای مشروط را دارد و می تواند آینده بسیاری از رویدادها را پیش بینی کند.

تفاوت قانون تجربی و نظریه

- یک قانون تجربی بیانی از یک روند روند کلی است که بر برخی از رفتارها یا خواص مواد حاکم است بدون آنکه معمولاً با تعبیر و تفسیرهای نظری همراه باشد. حال انکه یک نظریه به عنوان دیدگاهی است که به تعبیر و تفسیر قوانین برخواسته از تجربه می پردازد.

ارتباط علم با فلسفه

- فلسفه نیز به نوبه خود سیستمی معرفتی برای آگاهی از جهان است.
- در نزد پیروان مکتب ارشطو فلسفه دارای دو بخش بود. یکی حکمت عملی و دیگری حکمت نظری.
- واژه فلسفه از کلمه phylosophy که خود از دو بخش philo به معنای دوستداری و sophosبه معنای دانائی درست شده است پس معنای آن دوستداری دانش است.
- فلسفه در معنای اخصش شامل متا فیزیک است.

تقسیم بندی تاریخ علم از بعد زمانی

- چارچوب کلی این تقسیم بندی عبارتست از : علم در پیش از یونان باستان، علم در یونان باستان، دوره اسکندر و جانشینانش ، دوره اسلامی، سده های میانی در اروپا، تجدید حیات علمی در اروپا(رنسانس)، انقلاب عتمی و انقلاب صنعتی و عصر کنونی

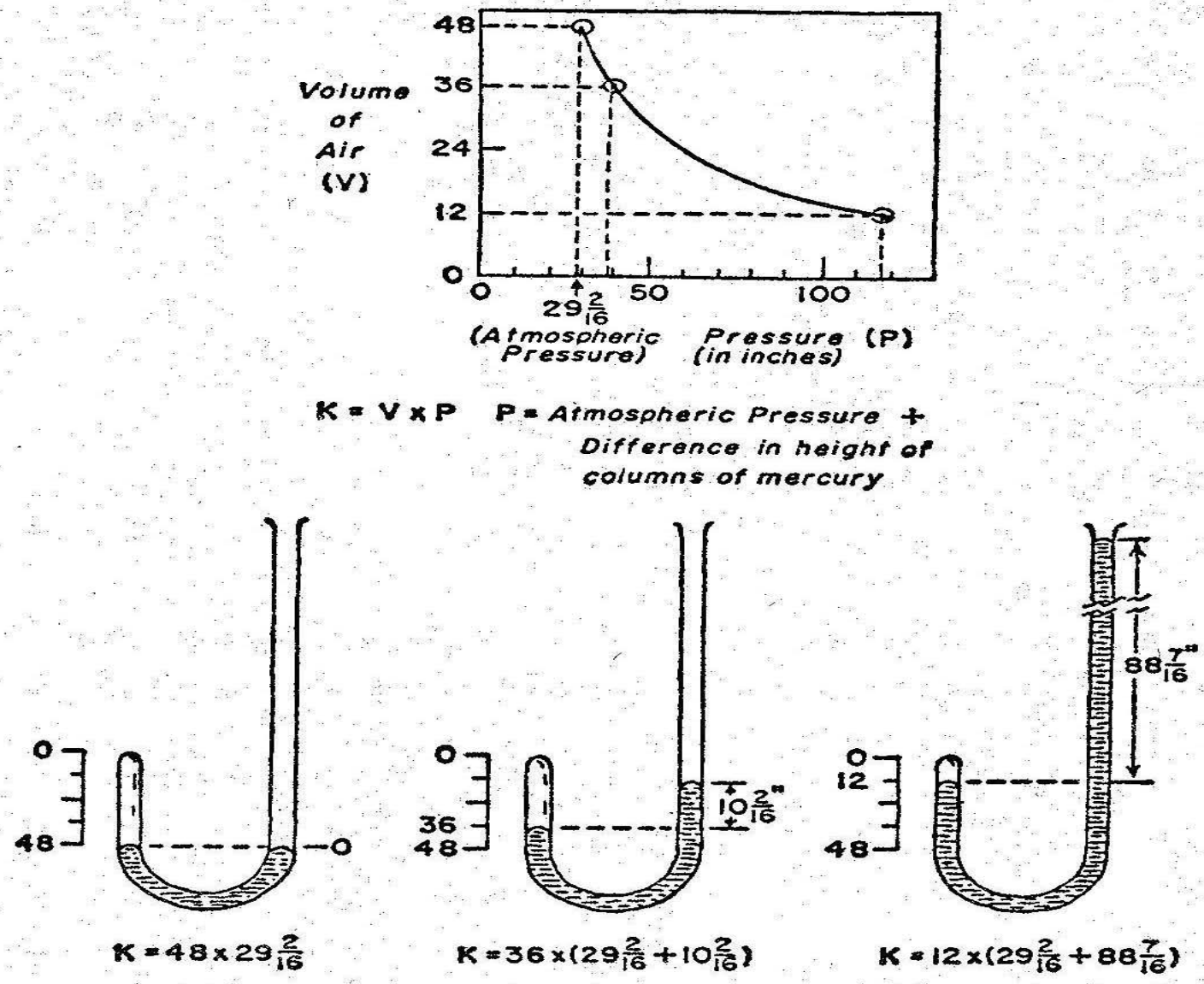
تقسیم بندی تاریخ علم شیمی از بعد زمانی

- شمی از عهد باستان تا به امروز تقریباً سه دوره تاریخی کاملاً متمایز را پشت سر گذاشته است، یکی شیمی عملی در پیش
- از رواج کیمیاگری، دیگری دوران کیمیاگری و سومی شیمی پس از دوران کیمیاگری

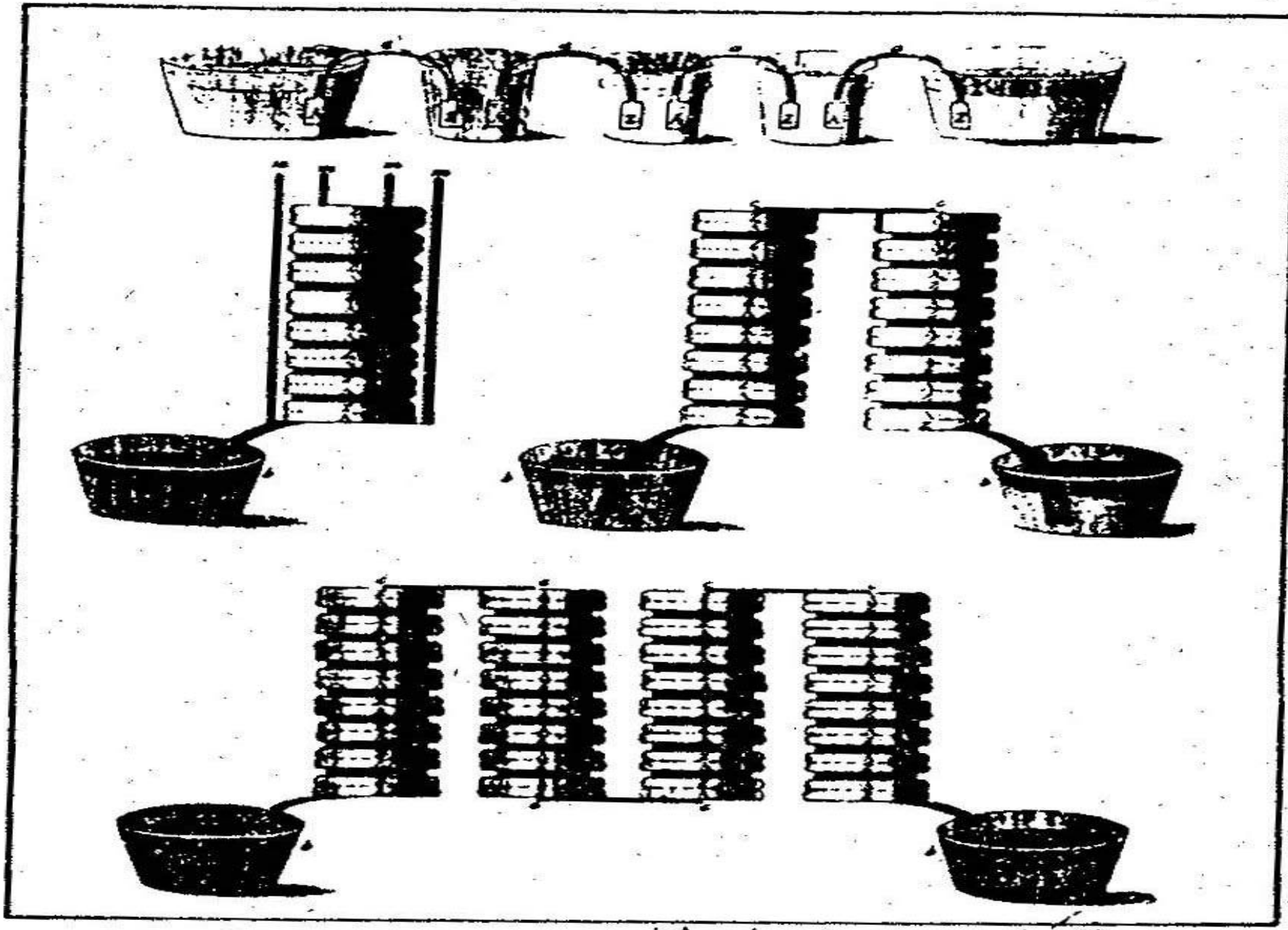
- دوران پیش از کیمیاگری از چندهزار سال پیش از میلاد تا نزدیکیهای سده سوم پیش از میلاد را شامل می شود.
- دوران کیمیگری یک دوره طولانی دو هزارساله، از حدود سده سوم پیش از میلاد تا سده هفده بعد از میلاد، را در بر می گیرد.

واژه های کیمیا و شیمی از دید تاریخی

- در سال ۱۶۶۱ میلادی بود که بویل شیمیدان ایرلندی کتابی با نام شیمیدان شکاک منتشر کرد و در آن واژه alchemistry را به جای الکمی به کار برد و از آن به بعد بود که واژه الکمی جابش را به واژه chemistryداد و این واژه همان است که ما در فارسی از آن به نا شیمی یاد می کنیم.



شکل ۱ـ۱ دستگاه ساده‌ به‌کار رفته‌ برای تحقیق درقانون بویل



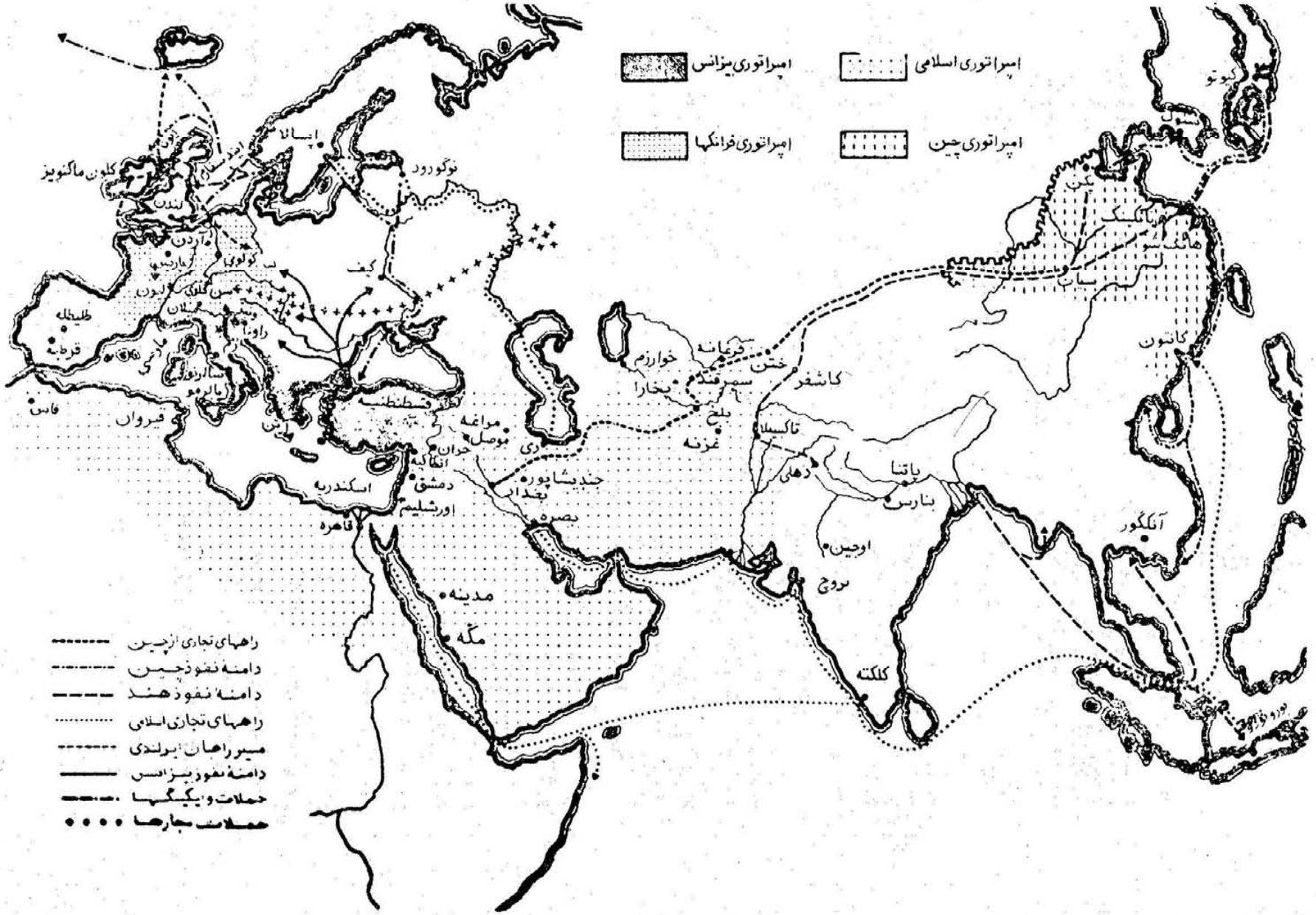
تدرج ۱ – ۲ بيل ولتا

فصل دوم

- آشنائی با اقوامی که در عهد باستان صاحب علم و تمدنی بوده اند.

مقدمه

- انسان اولیه برای گذر از یک مرحله به مرحله پیشرفته تر ناگزیر به انجام آزمایشهائی چند و مشاهده دقیق و انتخابهای به جا بوده است.



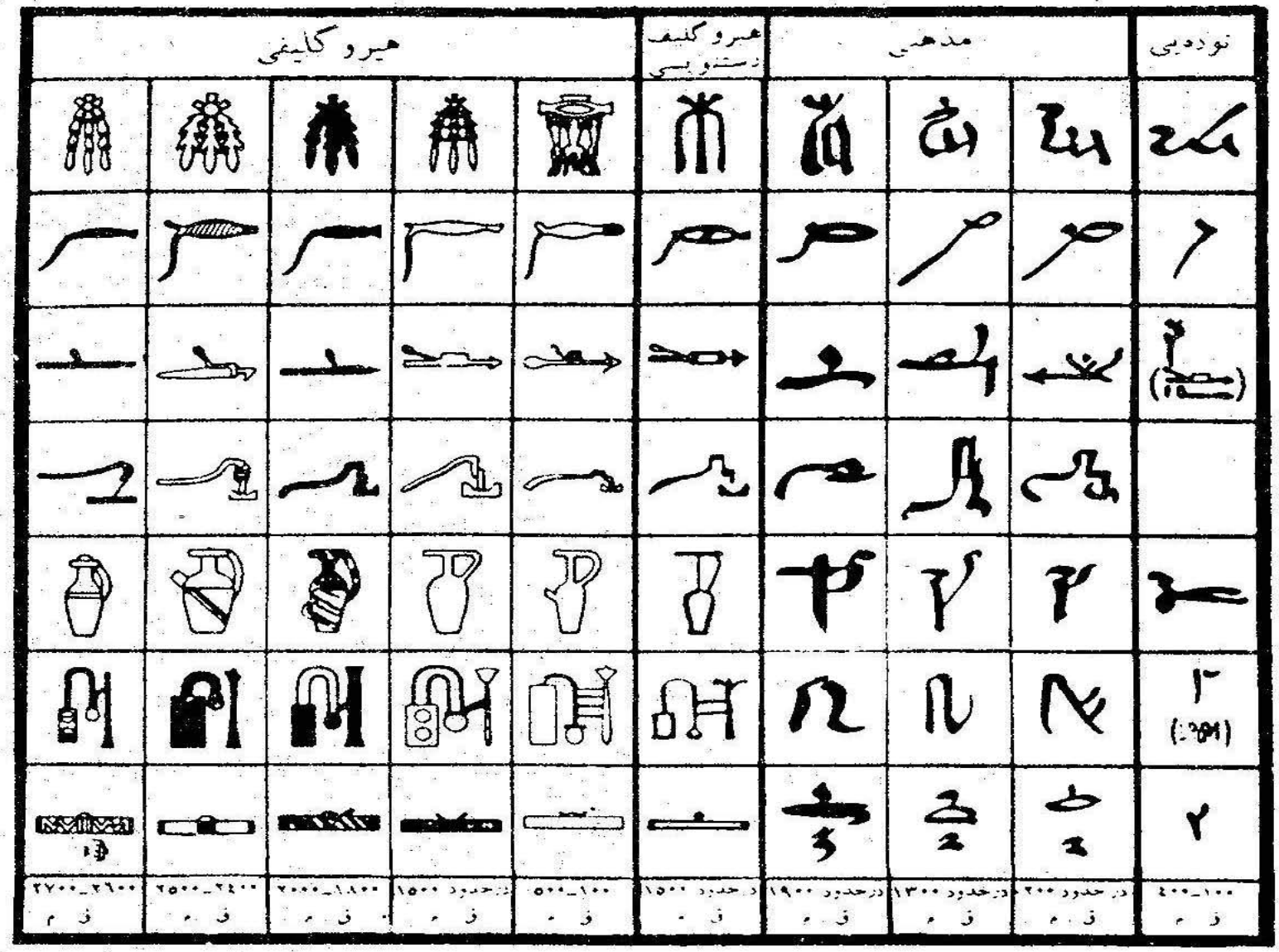
شکل ۲-۱ نقشه سرزمینهائی که در عهد باستان صاحب علم و تمدنی بوده‌اند.

مصر باستان

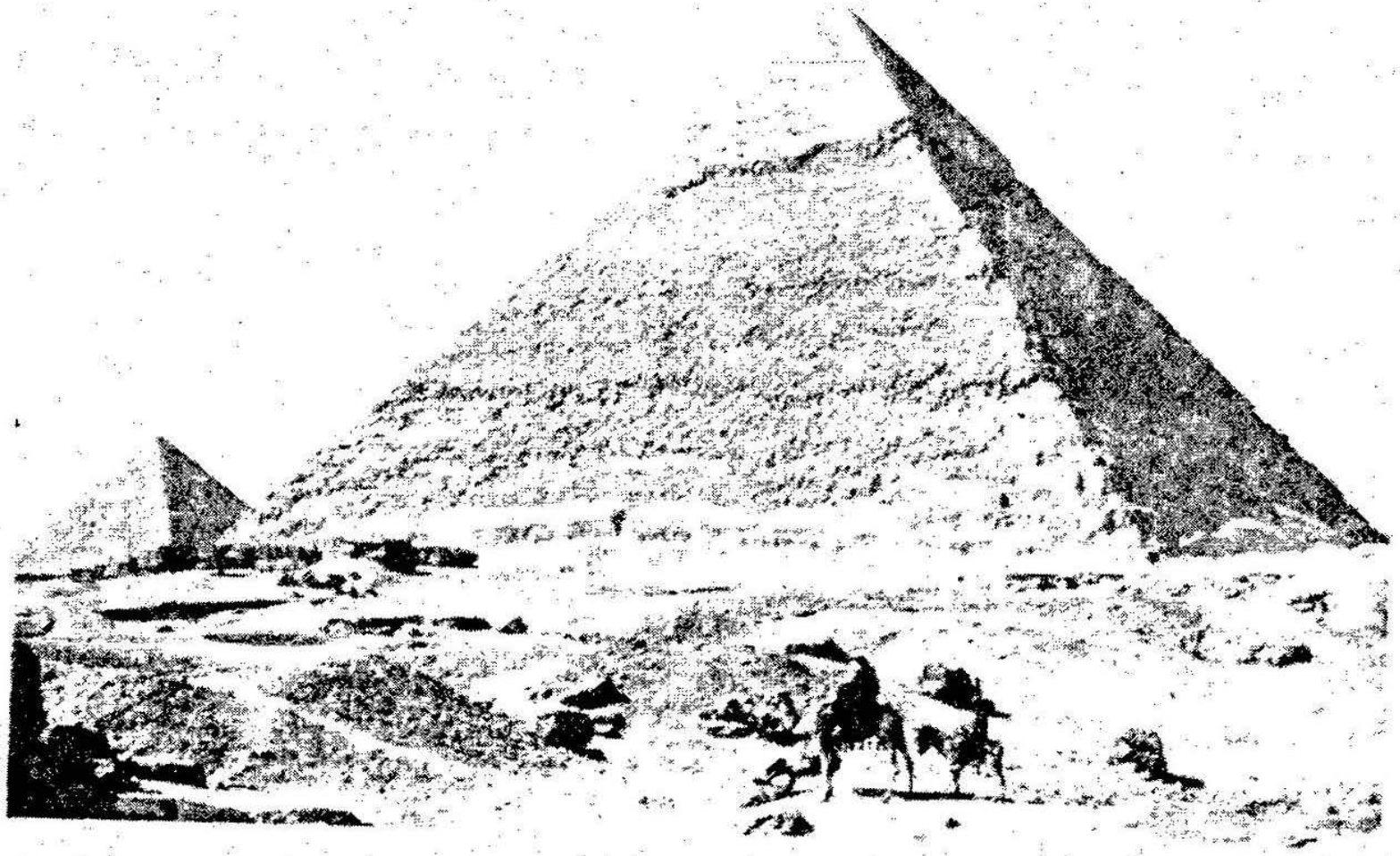
- در مصر باستان بسیاری از فنون کشاورزی پیشرفته تر بوده است و برخی هنرهای دستی و ممعماری هم با کیفیت بالائی رواج داشته است. اهرام ، کتیبه ها
- یکی از بزرگترین ترقی و پیشرفت مصر باستان اختراع نوشتن است.
- در پاپیروس گولینچف معادله

برای محاسبه هرم ناقص مربع القاعده داده شده است که می توان از آن به عنوان شاهکار هندسه مصر نام برد.

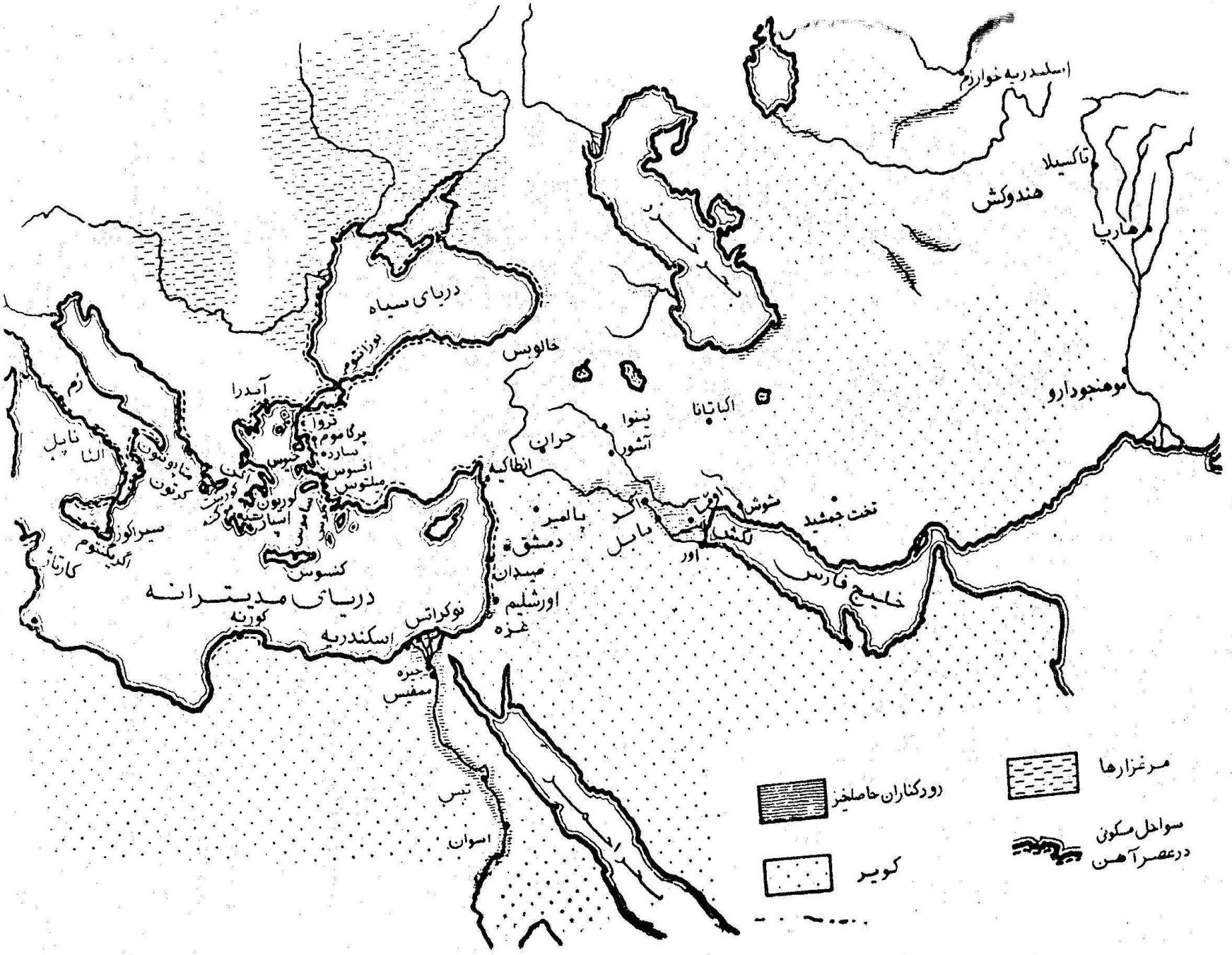
طب بقراط در نیمه راهی که طب مصر باستان و طب عصر حاضر را به هم می پیوندد قرار دارد.



شکل ۲ـ۲ تغییرات حروف خط مصری در عهد باستان



شکل ۲ـ۳ مشهورترین اهرام ساخته‌شده در مصر اهرام جیزه[1] در غرب قاهره است. این هرمها حدود ۲۶۰۰ سال پیش از میلاد ساخته‌شده‌اند. ارتفاع بزرگترین آنها در اصل ۴۸۰ پا و عرض قاعده آن در پایه ۷۵۵ پا است.



نقشه سرزمینهائی که در عهد باستان صاحب علم و تمدنی بوده‌اند.

بین النهرین

- بین النهرین به سرزمینهائی گفته می شود که در راطراف دو رود دجله و فرات و در بین آن دو قرار دارد.
- قدیمیترین اسنادی که از تمدن بین النهرین به دست آمده است به سرزمین سومر مربوط است که بین دو دجله و فرات و نزدیک خلیج فارس قرار دارد.

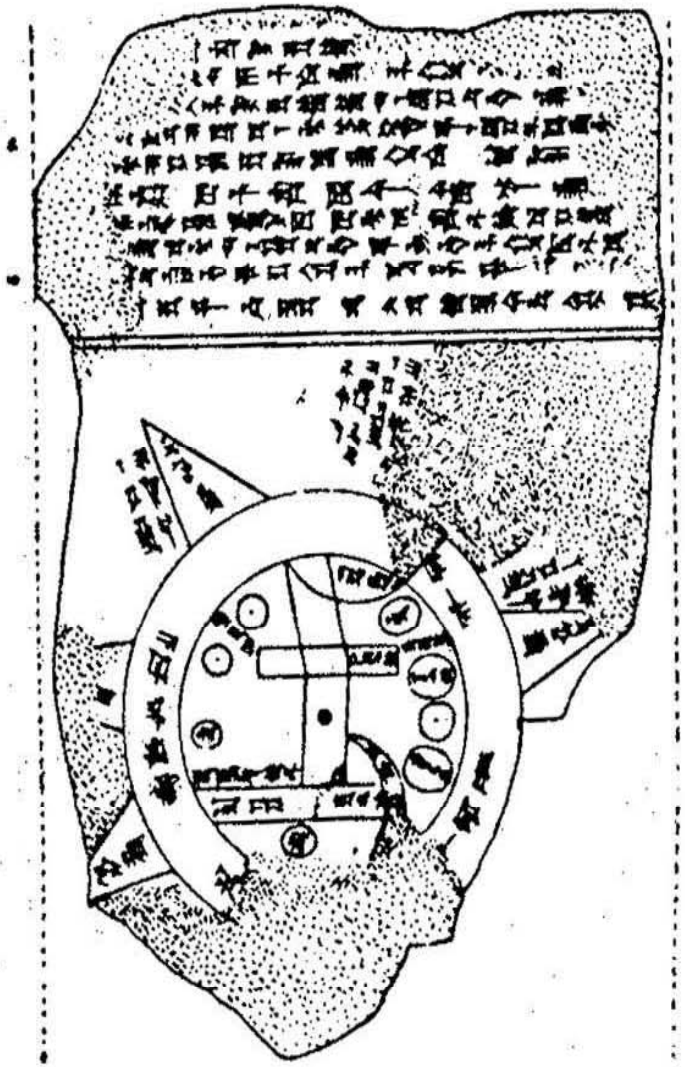
- در بین النهرین علوم و فنون عهد باستان در سطح پیشرفته ای رواج داشته است. در اینجا شایان ذکر است که شکل گیری علم و تمدن در بین النهرین و در مصر سالها پیش از رواج و توسعه علم در یونان باستان اتفاق افتاده است و علم بابلی و مصری بسیار مقدم بر علم یونانی است.

- بابلیها با برخی تشریح های مقدماتی نیز آشنا بودند. به جگر و دل بیش از اندام دیگر توجه داشتند. آنها قلب را مرکز روحو جگر را مرکز احساسات و زندگی می دانستند.

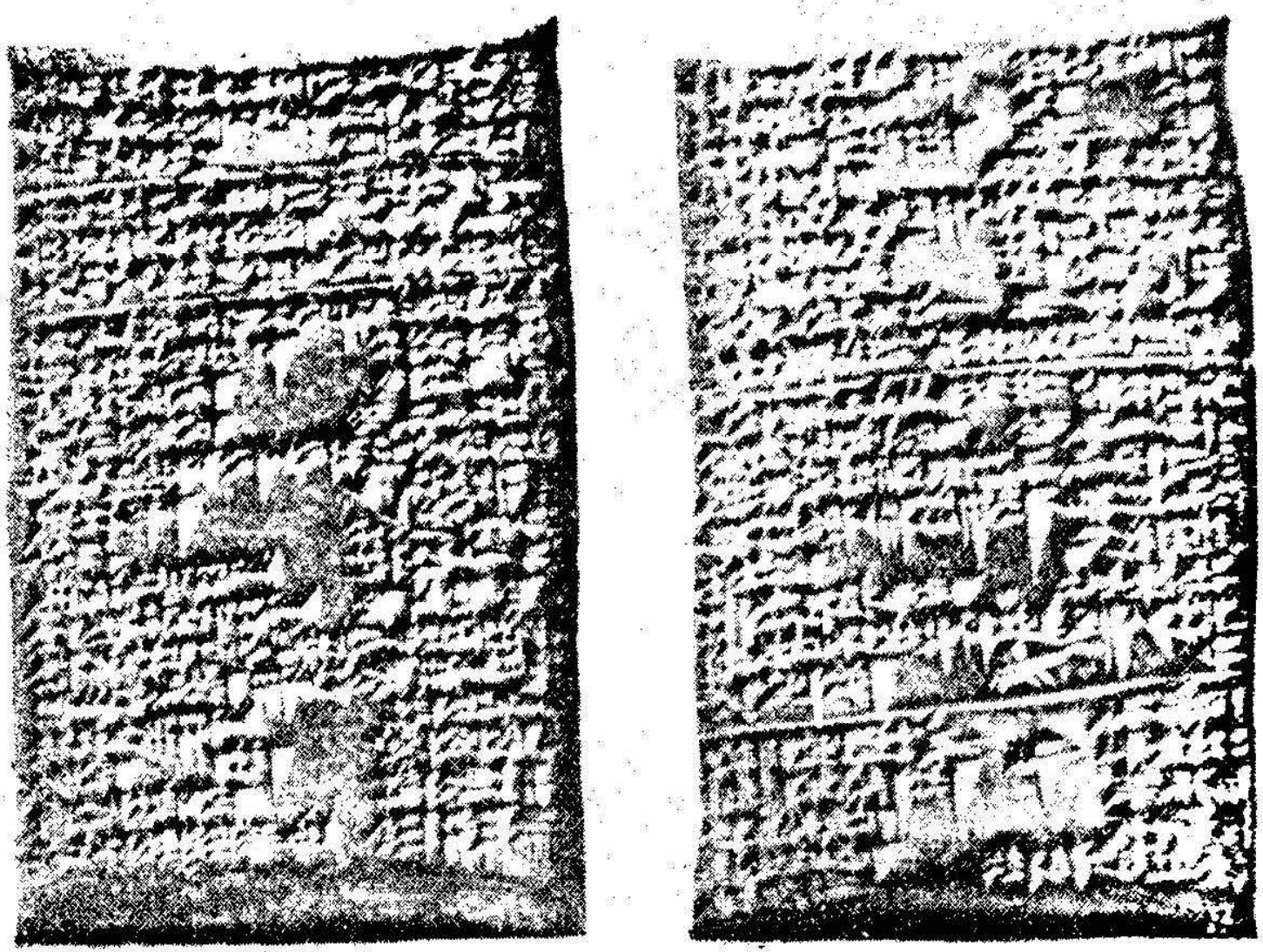
شکل ۲ـ۵ قانون‌نامه حمورابی که بر تخته سنگی به ارتفاع ۲۴۵ سانتیمتر کنده شده. قانون‌نامه حمورابی بیش از یک قرن قبل از تورات تدوین شده است، مشتمل بر ۲۸۲ ماده و یک پیشگفتار است این قانون‌نامه اکنون در موزه لوور پاریس نگهداری می‌شود.

	معنی	شکل ساده ۴۵۰۰ ق.م	میخی قدیم ۲۵۰۰ ق.م	آشوری ۷۰۰ ق.م	بابلی متأخر ۵۰۰ ق.م
۱	خورشید				
۲	خدا، آسمان				
۳	کوه				
۴	مرد				
۵	گاو نر				
۶	ماهی				
۷	قلب				
۸	دست				
۹	دست و بازو				
۱۰	پا				
۱۱	غله				
۱۲	قطعه چوب				
۱۳	دام				
۱۴	حصار				

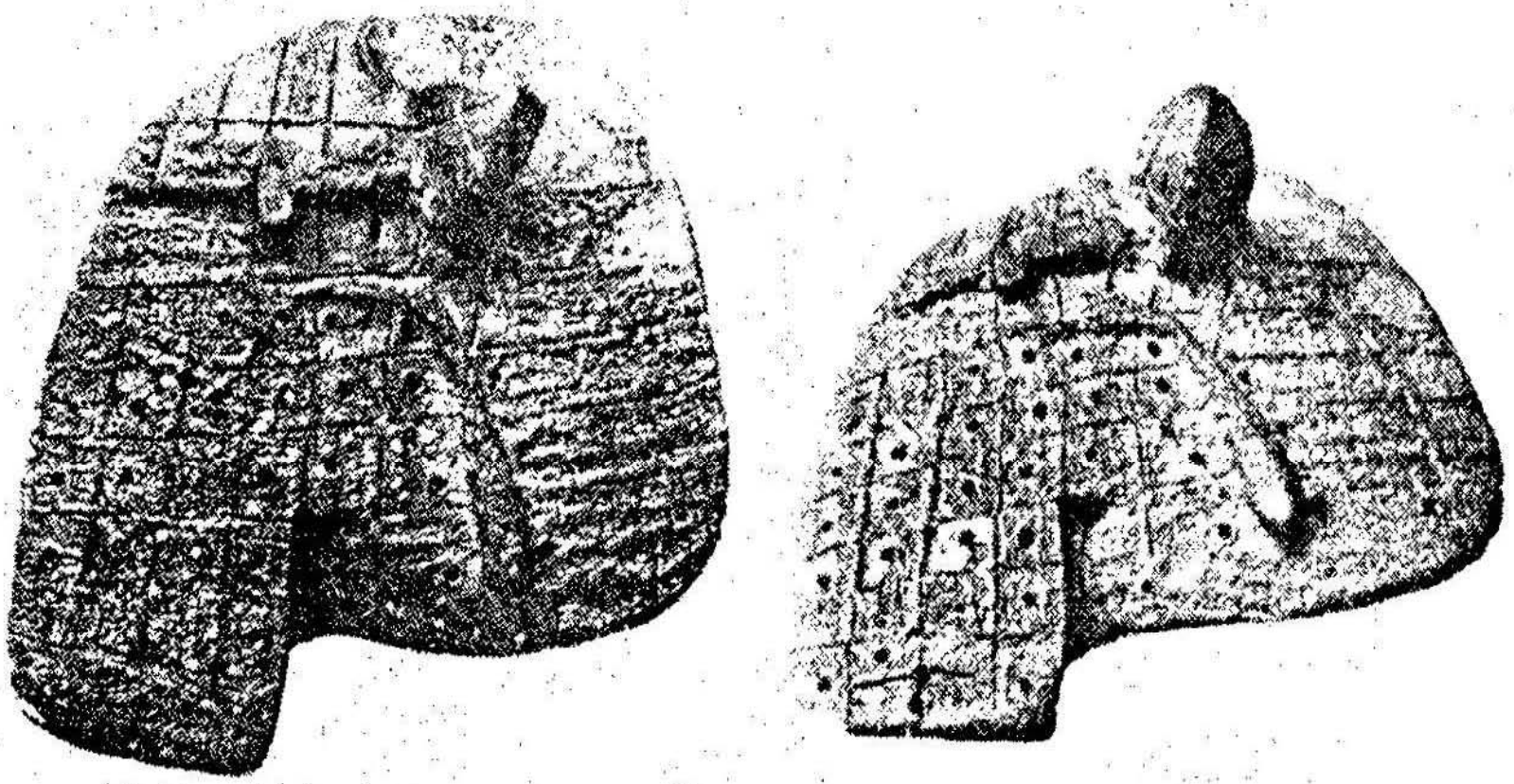
شکل ۲ـ۶ تکامل خط میخی



شکل ۲ـ۷ نقشه‌جهان که‌دربابل قدیم‌رسم‌شده‌وتوضیح آن درخودآن آمده‌است.



شکل ۲-۸ متن بابلی از سده ۱۷ پیش از میلاد در مورد قواعد ساختن ظروف گلی

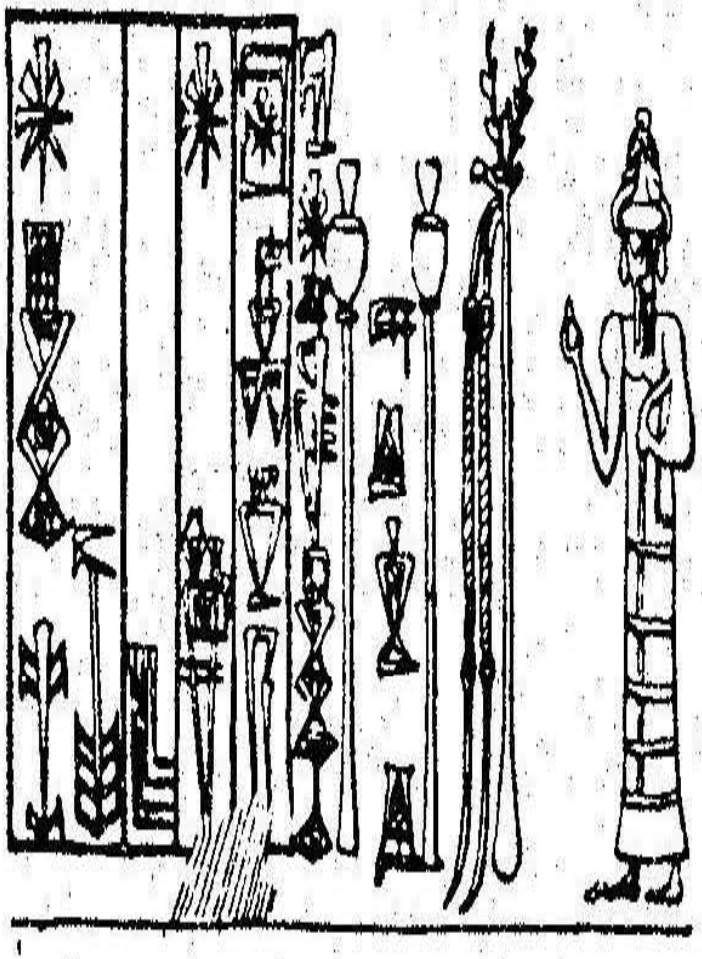


شکل ۲ـ۹ نمونه‌جگرساخته‌شده‌باگل رس که‌دربین النهرین پیدا شده و درحال حاضردرموزه‌انگلستان موجوداست . نمونه‌دیگری ازآن درموزه برلن موجوداست .

منطقه اژه گاهواره فرهنگ یونانی

- فرهنگ و تمدن اژه در مجمع الجزایر(در حدود ۲۲۰ جزیره) دریای اژه و جزیره کرت در جنوب آن و جزیره قبرس در شرق آن و جزایر ایونی و بخشهائی از آناتولی شمال غربی یعنی تروآس پیدا شده و ریشه کرده است.

- احتمالاً فرهنگ و تمدن اژه ای از این نواحی به سایر بخشهای ساحلی مدیترانه انتقال یافته است. فرهنگ و تمدنی که در سرزمینهای یادشده تکامل پیدا کرده و مقدمات پیدایش تمدن و فرهنگ غنی یونان باستان را فراهم کرده است.



شکل ۲ـ۱۰ مهرپزشکی به‌نام اورلوگال ادیناکه‌درموزه لووربا ریس موجوداست .

فینیقیها و اختراع الفبا

- فینیقیها رموز دریانوردی، بازرگانی، اسلحه سازی، کشتی سازی، جواهر سازی، رنگ آمیزی و مانند آنها را به خوبی می دانستند.
- اختراع الفبا ارزشمندترین خدمتی است که این قوم به بشریت عرضه داشت.

یونان باستان

- تمدن اصلی یونان باستان تقریباً از سده ششم پیش از میلاد در سرزمینهای لیونیا درپی زمینه های قبلی آن که به اختصار شرح آن آمد شکل گرفت.
- در ایونیا ۱۲ شهر مهم وجود داشت که آنها با هم اتحادیه ای را تشکیل داده بودند.

- بنا به یکی از روایات آمده است که درآغاز سده ششم پیش از میلاد هفت مرد به حکمت وفلسفه با سیساستمداری و ستمگری در آن دیار شهرت یافتند که اولی طالس ملتی است که به عنوان حکیم و فیلسوف است.

- دسته دیگری از فلاسفه که در عصر سقراط می زیستند فیلسوفان طرفدار نظریه اتمی قدیم بودند. لوکیپوس و دموکریتوس از آنهایند.

- نظریه اتمی عهد باستان در ربع سم سده پنجم پیش از میلاد شکل یافته است. مطابق این نظریه، جهان از ذراتی تشکیل شده است که هر یک خواص یگانه ای دارد. این ذرات غیر قابل تقسیم هستند. این نظریه نخست در نیمه سده پنجم توسط لوکیپوس عنوان شد و سی سال پس از آن توسط دموکریتوس به شهرت تمام رسید.
- نظریه اتمی عهد باستان به دلیل مخالفتهای شدید ارسطو با آن به طور بی سابقه ای از پیشرفت باز ایستاد و مدتهای مدیدی از خاطره ها محو گردید.

سقراط

- سقراط به سال ۴۷۰ در آتن به دنیا آمد.
- پدرش سنگتراش و مادرش قابله بود.
- سقراط در ابتدا به شغل پدری خویش پرداخت. ولی خیلی زود به فراگرفتن فلسفه علاقه مند شد و به فراگیری آن همت گماشت و سرانجام فیلسوفی بزرگ شد.
- اطلاع ما از زندگی سقراط بر اساس نوشته های دو نفر از شاگردان نامدار وی یکی افلاطون و دیگری گزنفون است.

افلاطون

- افلاطون به سال ۴۲۸ در آتن به دنیا آمد. پدر و مادرش از اشراف بودند. در بیست سالگی شاگردی سقراط را پذیرفت.
- هشت سال نزد او درس خواند. افلاطون در پی مرگ غم انگیز استاد به سیر و سیاحت پرداخت. پس از آن زمینی در نزدیکی آتن برای مکان تدریس خود انتخاب کرد. چون صاحب اصلی زمین اکادموس نام داشت مدرسه افلاطون اکادمیا نام گرفت. این است که نام اکادمی در اکثر جاها رواج یافته است.

- افلاطون فیلسوفی تمام عیار بود و بر تمام علوم زمان خود وقوف کامل داشت. او برای ریاضیات اهمیت زیادی قائل بود و آن را پایهای برای یادگیری دیگر بخشهای غلم می دانست.
- افلاطون نظریه ۴ عنصری را قبول داشت و اتمهای هر یک را بصورت اشکال هندسی در نظر می گرفت که به سطوح هندسی خاص محدود می شدند.

ارسطو

- ارسطو یکی از شاگردان نامدار افلاطون است.
- ارسطو در سال ۳۸۴ پیش از میلاد دیده به جهان گشود
- وی در سال ۳۶۷ به آکادمی افلاطون راه یافت و برای بیست سال یعنی تا مرگ افلاطون در آنجا بود.
- او در سال ۳۳۵ مدرسه خود را به نام لوکئوم افتتاح کرد.
- لوکئوم مدرسه یا یا دانشگاهی بود در برابر آکادمی افلاطون
- اندیشه و نگرش ارسطو در برابر افلاطون تا حدی علمی تر و عملی تر بود.
- ارسطو به عناصر چهارگانه معتقد بود و برای هر کدام جفت کیفیتی را نیز توضیح داد.

شکل گیری کیمیاگری و فرهنگ هلنی

- در دوران حکومت اسکندر علم و فلسفه در سرزمینهای یونانی تکامل فزاینده ای یافت.
- در دورا ن حکمرانی جانشینان اسکندر، فرهنگهای یونان باستان بین النهرین، مصر و هند به یکدیگر شناسانده شدند و تحت تاثیر یکدیگر قرار گرفتند.

- در واقع این فرهنگ آمیزه ای از نگرشهای علمی و فلسفس یونان باستان و ره آوردهای علمی و فرهنگی سرزمینهای بین النهرین و مصر باستان بود.
- در دوران شکوفائی فرهنگ هلنی دو جریان یاد شده از هم فاصله بیشتری گرفتند و تفکرات ارسطوئی که از عینیت بیشتری برخورار بود طرفداران بیشتری یافت و دانشمندای چون اقلیدس، بطلمیوس منجم و ارشمیدس که علمی فکر می کردند از طرفداران چنین نگرشی بودند.

- فلاسفه یونانی کارهای علمی که به آزمایشو عمل نیلز داشت شایسته شان خود نمی دیدند. آنها به مطالعه کتابخانه ای و تفکر و تجسس در قلمروهای ذهنی و نظری می پرداختند. در مقابل، در سرزمین های مشرق زمین بیشتر روی امور کاربردی فعالیت می شد.

هرو

- هرو یکی از شهروندان اسکندریه که مطابق برخی روایات در سالهای ۶۲ الی ۱۵۰ میلادی می زیسته و به مطالعه علمی برخی خواص هوا پرداخته است. او در استدلالهای خود از بینش ارسطوئی استفاده می کرد. هرو در مورد رفتار گازها نظرهائی داد که با نظرهای امروزی سازگار است.

- هرو در مورد فرایند احتراق هم توضیحاتی داد که کاملاً بدیع بود و با تعبیری که لاوازیه در ۱۷۰۰ سال بعد در خصوص احتراق ارائه کرد هم آهنگی دارد.
- در ایامی که نقطه نظرهای ارسطوئی از طرف بیشتر فلاسفه دوران هلنی توسعه و تکامل چشمگیری می یافت، دیدگاه اتمی لوکیپوس و دموکریتوس به تدریج از خاطره ها محو می شد د در این راستا کوششهای قابل توجهی به عمل می آمد.

- از میان پاپیروسهای جمع آوری شده، مطالب چندتائی از آنها در خصوص شیمی سنتی مصریان است.
- به عنوان جمعبندی کلی می توان گفت، اول بار در اسکندریه، دیدگاههای نظری فلاسفه آن زمان و فرآیندهای عملی جاری در آن دیار با هم پیوند یافت و از این پیوند میمون و خجسته بود که علم کیمیا و کیمیاگری تولد یافت.

ایران باستان

- در سرزمینهای ایران باستن نیز اقوامی می زیستند که از خود صاحب تمدنی بودند.
- صناعت پارسیها بیشتر جنبه اقتباسی داشت و مهمترین آنها عبارت بودند از: تهیه ظرفهای سنگی دارای تزئین، کتیبه سازی و تهیه وسایل خانگی و ابزارهای جنگی

هند باستان

- در هند باستان سفالگری، فلزکاری، چوبکاری، عاجکاری، جواهرسازی و پارچه بافی رواج داشته است. مردم هند باستان در مجسمه سلزی، معماری نیز در نوع خود بی نظیر بودند.

چین باستان

- سرزمینهای پهناور چین در عهد باستان مهد فرهنگ و تمدنهای پیشرفته ای بوده است.
- در چین اختراع باروت، قطب نما، کاغذ و ابریشم و چاپ صورت گرفته است. چینیها در پزشکی نیز سرآمد بودند و در فلسفه نیز دست داشتند.
- چینیها همه اجسام را مرکب از پنج عنصر آب ، آتش ، خاک، چوب و فلز می پنداشتند.
- احتمالاً چند سده پیش از پیدایش و شکل گیری کیمیاگری اسکندریه، کیمیاگری در چین رواجی داشته و هنرمندان چینی با مهارت لازم هنر کیمیاگری را پیاده می کردند.

- کیمیاگران چینی به خوبی با جیوه آشنا بودند و برخی کاربردهای آنرا می شناختند.

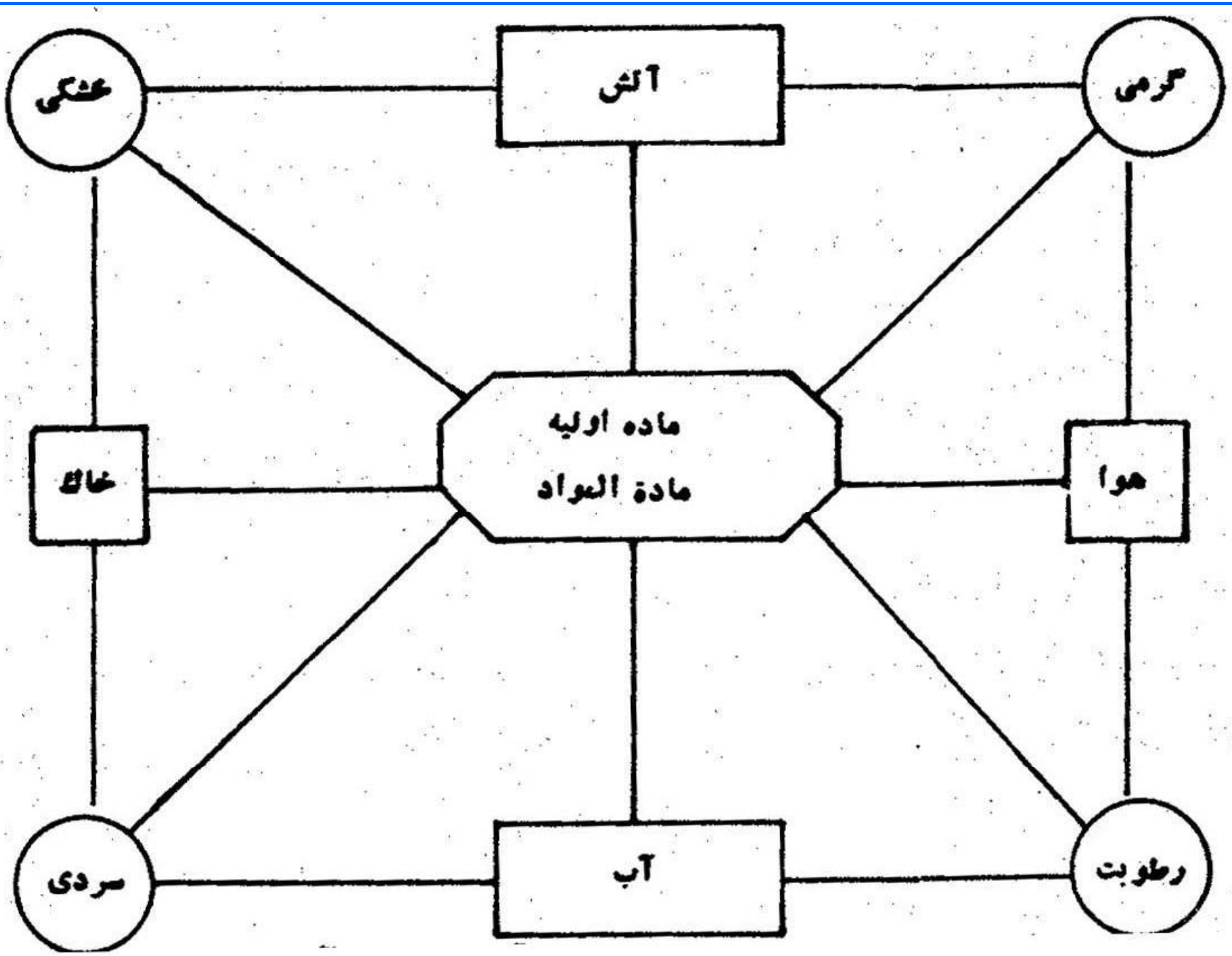
- کیمیاگران چینی مانند کیمیاگران اسکندریه از وسایل مختلفی برای انجام عملیات کیمیاگری استفاده می کردند. از جمله، یکی از آنها پاتیلی بود که بر روی سه پایه ای گذاشته می شد و از آن به عنوان ظرف واکنش استفاده می گردید. علاوه بر آن، از کوره، حمام، ظروف سفالی، بوته ذوب فلزات و دستگاههای تقطیر نیز استفاده می شد.

فصل سوم

- کیمیاگری و چگونگی روی کار آمدن آن

کیمیاگری مصری :

- کیمیاگری اسکندریه از تلفیق سنتهای عملی مصریان، رازواری شرقیان، و فلسفه نظری یونانیان زاده شد. در مصر باستان فعالیتهای چندی که تا حدوددی به شیمی کاربردی شباهت داشت در جریان بود، اما آنها اغلب جنبه سری داشتند و بیشتر در خدمت کاهنان و مذهب قرار داشت.


خشکی
آتش
گرمی
خاک
ماده اولیه
مادة المواد
هوا
سردی
آب
رطوبت

- کیمیاگران اسکندریه در هنر رنگ کاری و فلز کاری سر آمد بودند و در این میان به رنگهای طلائی و نقره ای اهمیت ویژه ای می دادند. در این میان سخت در اندیشه ساختن طلا و نتره از فلزات کم بهاء بودند.

- سلسله عملیاتی که در هنر کیمیاگری به کار می رفت به وسائل و دستگاه های زیادی نیاز داشت. از این رو کیمیاگران در کوششهای پیگیر خود موفق به ساختن ابزارهائی شدند که به مدد آنها راه را برای پیشرفت شیمش واقعی هموار شد. از باب منوال، کیمیاگران موفق به تهیه و ساختن قرع و انبیق (دستگاه تقطیر)، تنور ، کوره، اجاق، حمام گرم کردن، ظروف آزمایشگاهی، صافی و غیره شدند. این وسایل سالیان متمادی مورد استفاده کیمیاگران قرار داشت و هم اکنون همتاهای پیشرفته آنها در آزمایشگاه های مختلف موجود است و از آنها در عملیات مختلف شیمی استفاده می شود.

- هر چند که ارزوی دیرینه کیمیاگران یعنی تبدیل فلزات ارزان قیمت به طلا هرگز جامه عمل به خود نپوشید، اما در سایه کوشش آنها، پایه های علم شیمی کنونی استوار گردید و امروزه ما به مدد علم شیمی می توانیم از موادی ارزان قیمت ترکیبات و داروهئی بسازیم که ارزش آنها بسیار بیش از طلا است.

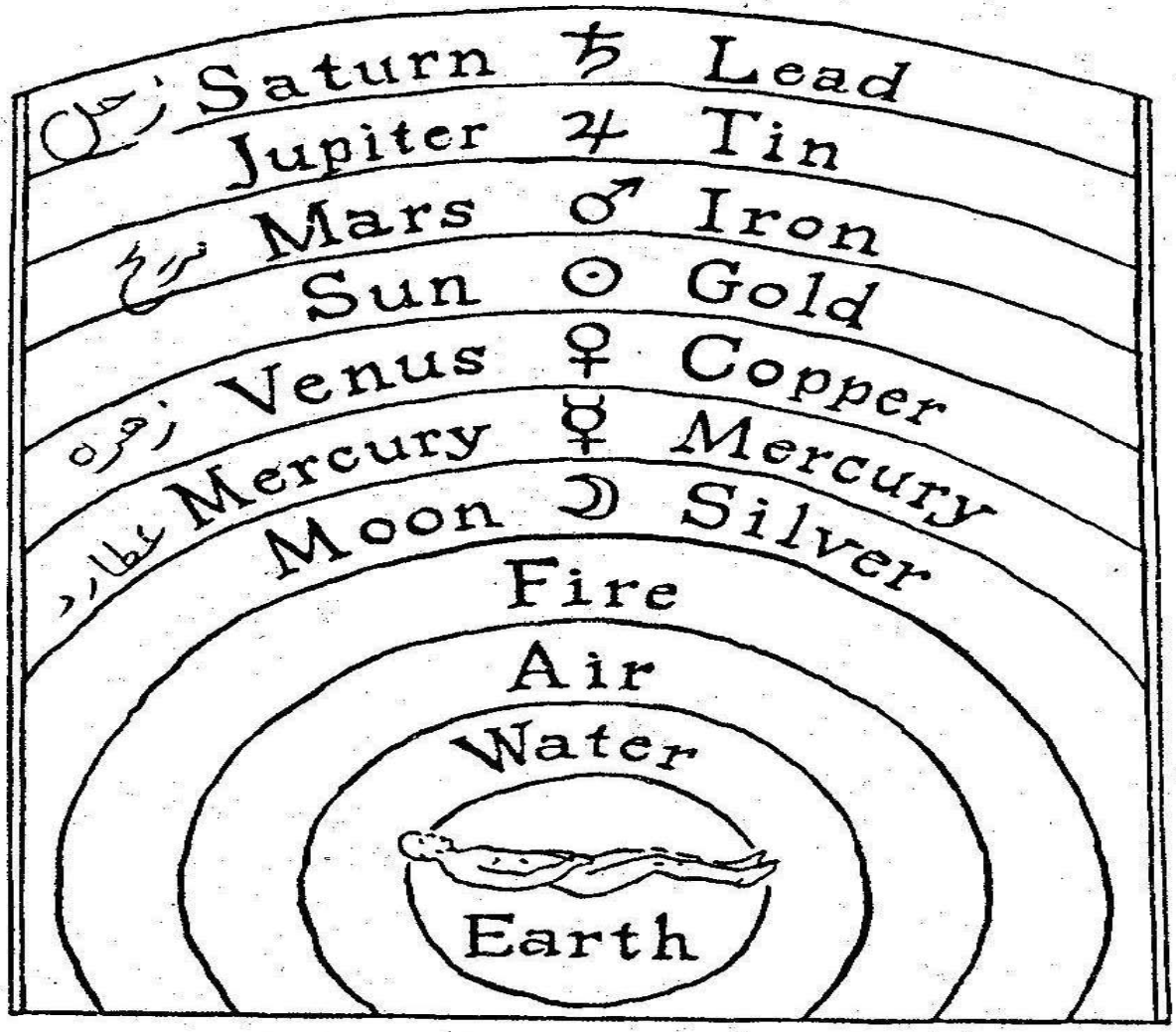
نقطه نظرهای کیمیاگران چینی

- کیمیاگری در چین تاریخی مقدم بر کیمیاگری اسکندریه است.
- چینیها به اینکه اجسام از پنج عنصر اصلی یعنی آب، آتش، خاک ، چوب و فلز درست شده اند معتقد بودند.
- چینیها به تهیه اکسیر حیات بخش اهمیت بیشتری می دادند و تهیه طلا را وسیله دستیابی بدان می دانستند.
- کو هنگ ۳۶۱-۲۸۱() یکی از کیمیاگران برجسته چینی است که مهمترین اثر کیمیاگری چینی را به نگارش در آورده است و در ان کارهای کیمیاگریرا با با سادگی زیادی شرح داددده است.

نقطه نظرهای فلاسفه هند درباره کیمیا

- فیلسوفان هند باستان به وجود یک ماده اولیه و پنج عنصر بزرگ یعنی آب، خاک، هوا، فضا و نور معتقد بودند.
- با طلیعه کیمیاگری در هند (شاید از حدود سده پنجم پس از میلاد) ارتباط تنگاتنگی میان آن و پزشکی پیشرفته آن سامان برقرار شد و از این راه مکتب شیمی – پزشکی در هند پیشرفت زیادی کرد و داروهای زیادی بریا درمان امراض مختلف تهیه گردید.

- مرکز توسعه کیمیا به طور عمده در اسکندریه بود و بیشتر کیمیاگران نامی از جاهای مختلف در آن شهر گرد آمدند و به فعالیتهای پیگیر خود پرداختند. پیداست که اندیشمندان و کیمیاگران یونانی الاصل نیز به نوبه خود در شکل گیری کیمیاگری و تکامل آن سهیم بوده اند.



شکل (۳–۱) جهانشناسی کیمیاگران درادامه نظریه چهار عنصری فلاسفه یونان باستان

فصل چهارم

- کیمیاگری در سرزمینهای اسلامی

مقدمه

- علاقه شدید مسلمانان به تحصیلی علم از ستایش اسلام از علم و عالم سرچشمه می گیرد. در قرآن کریم در لابلای آیات آن در موارد زیادی علم مورد ستایش قرار گرفته و نادانی نکوهش گردیده است.
- درشکل گیری فرهنگ و علوم اسلامی چند عامل سرنوشت ساز دخالت داشت. نخست اینکه شریعت مقدس اسلام مسلمانان را به برادری و برابری دعوت می کرد و از برای علم و علم اندوزی و عالم ارزش زیادی قائل بود. دوم اینکه سرزمینهائی که به دست مسلمانان فتح شد، خود مهد تمدن و فرهنگهای پیشرفته ای بودند.

- خلفای عباسی بر خلاف امویها به فارسی و علوم یونانی علاقه زیادی داشتند، علاوه بر آن ، وزیران برمکی هم در این راستا سعی فراوان داشتند که مردم را به مطالعات علمی تشویق کنند.
- نسطوریان در ایران کتابها و نوشته های زیادی را در زمینه کیمیا و کیمیاگری به ارمغان آوردند و باعث توسعه و تکامل کیمیا در ایران شدند.

شکل گیری کیمیای اسلامی

- از سالهای نزدیک به ۶۵۰ پس از میلاد به بعد تا حدود پنج سده نگهداری و توسعه کیمیاگری اسکندریه در اختیار مسلمانان قرار داشت. آنها اصطلاح کیمیا را به الکیمیا برگرداندند و بعدها که اروپائیان از نو با کیمیا از طریق تماس با مسلمانان آشنا شدند و در نوشته های خود آنرا بصورت الکمی به کار بردند.

کیمیاگران جهان اسلام

- در صدر اسلام کیمیاگران بزرگی پا به عرصه وجو گذاشتند و منشا خدمات علمی ارزشمندی شدند.
- برخی از کیمیاگران اسلامی شروع کیمیاگری اسلامی را به خالد ابن یزید نسبت می دهند که از خاندان بنی امیه بود.

امام جعفر صادق ۸۲ یا ۸۳ تا ۱۴۸ ه.ق

- آن حضرت را یکی از کیمیاگران آن عصر می دانستند.
- به ایشان رساله ای در علم کیمیا تحت عنوان " فی العالم الصناعه و الحجر المکرم" نسبت می دهند.

جابر ابن حیان ۱۰۷ تا ۲۰۰ ه.ق

- یکی از شاگردان امام صادق بود.
- جابر علاوه بر انکه در کیمیاگری استاد بود، از فلسفه و علوم زمان خود نیز آگاهی داشت.
- تهیه تیزاب سلطانی، کلرید جیوه یا سوبلیمه و سفیداب سرب(هیدروکربنات سرب) را به وی نسبت می دهند.
- برتلو شیمیدان فرانسوی می گوید: " جابر همان مقامی را در کیمیا دارد که ارسطو در منطق دارد.

- بعدها، سیستم فکری جابر متوجه نظر رواقیها شد و برای پدیده ها علل مادی جستجو کرد و در این حال، گرما، سرما، رطوبت و خشکی از نظر او می توانستند از اجسام جدا شوند و سپس با نسبتهئی از نو با هم امتزاج یابند و از آنجا، اجسام مادی دیگری را بسازند.
- گر چه این کار جابر بسیار بدیع بود اما به شیوه درستی به کار گرفته نشد.

ابوبکر محمد بن زکریای رازی
۲۵۱ تا ۳۱۳ ه.ق

- دومین کیمیاگر نامدار ایرانی است که در سده دهم میلادی می زیست.
- مطالعات وی در زمینه کیمیاگری تا پنج سده پس از وی پایه های پیشرفت علم شیمی به حساب می آمد.
- وی اجسام را به مواد فرار(ارواح) اجسام فلزی، سنگها، زاجها ، براقها(براکسها) و املاح تقسیم کرد.

- رازی درباره اتم نظریه ای ابراز داشت که تا حدودی به تعریف دموکریتوس از اتم شبیه بود. وی معتقد بود که مواد پیش از وجو یافتن شامل اجزای غیر قابل تجزیه ای(اتم) هستند که به نسبتهای مختلف با ذرات خلا ممزوج شده و عناصر چهارگانه را به وجود می آورند. عناصرچهارگانه رازی همان عناصر چهارگانه فلاسفه یونان بود.

ابو نصر فارابی
۲۵۷ تا ۳۳۹ ه.ق

- فارابی پس از ارسطو که به معلم اول شهرت دارد به معلم ثانی لقب گرفته است. دلیل آن ان است که فارابی به علوم زمان خود از نظر طبقه بندی سروسامان داد و به آنها نظم نوینی بخشید.
- یکی از آثار مهم فارابی تالیف کتاب " احصاء العلوم" است که در آن علوم مختلف تقسیم بندی شده و جایگاه هر یک نیز مشخص گردیده است.
- فارابی در باب کیمیا رساله مختصری را به نگارش در آورد.
- او می گفت فلزات شناخته آن زمان از یک مایه درست شده اند و تفاوات آنها فقط در رنگ، شکل، سختی ، نرمی و مثل آنهاست.

ابن سینا
۳۷۰ تا ۴۲۸ ه.ق

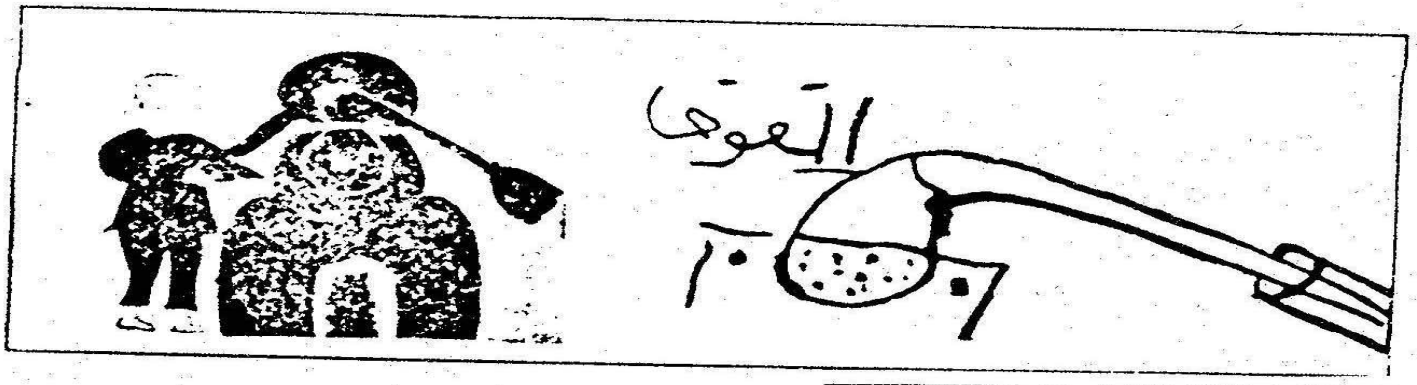
- ابن سینا در ۱۷ سالگی در ۱۷ سالگی توانست نوح بن منصور سامانی ، امیر آن سامان را که به بیماری سختی دچار شده بود و همه پزشکان آن زمان از معالجه اش درمانده بودند، معالجه و مداوا نماید.
- ابوعلی سینا با تدوین کتاب " قانون " در طب خدمت شایانی به علم پزشکی نمود.
- ابوعلی به استحاله یعنی تبدیل فلزات به یکدیگر باور نداشت و آن را نفی نمود. این اقدام وی شجاعت علمی او را نشان می دهد.

ابوریحان محمد بیرونی
۳۶۲ تا ۴۴۲ ه.ق

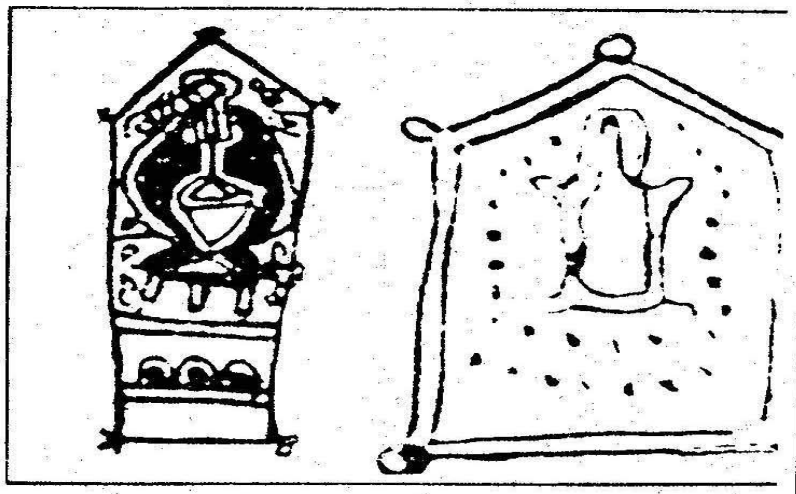
- بیرونی فعالیتهای علمی را بر پایه مشاهده و آزمایش قرار داد و از آراء و عقاید گذشتگان آنهائی را که با مشاهده و تجربه جور در نمی آمدند قبول نمی کرد.
- بیرونی ترازوئی را برای تعیین وزن اجسام طرح ریزی نمود.
- همچنین نوعی چگالی سنج برای تعیین چگالی برخی اجسام را ساخت. او اقدام به تعیین چگالی برخی اجسام نمد. نتایجی که به دست آورد خیلی نزدیک به مقادیر امروزی است.

کیمیاگری جهان اسلام پس از ابن سینا

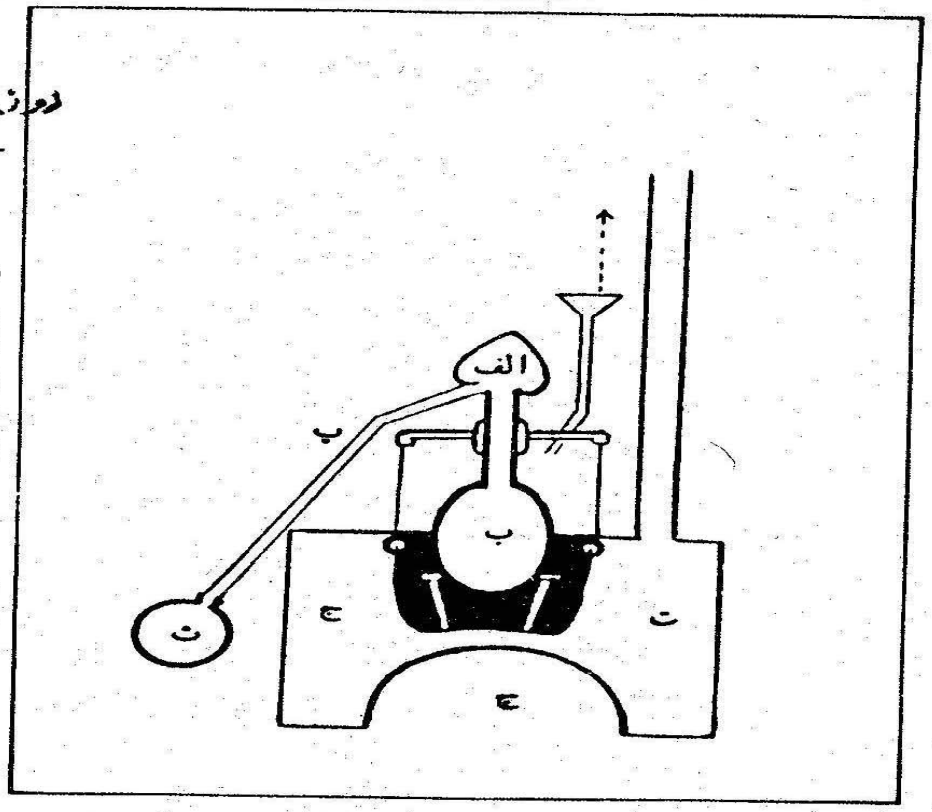
- اندیشه های فرهنگ و تمدن هلنی که کیمیاگری یکی از ره آوردهای آن بود، توسط حکما و کیمیاگران مسلمان آبدیده شد.
- در زمینه های کاربردی، نشادر کشف شد، تهیه قلیاهای سوزآور مرسوم گشت. اهمیت فرآورده های حیوانی و گیاهی و ویژگیهیی آنها آشکار شد. روشهای تقطیر و جداسازی بهبودی حاصل کرد، طبقه بندی کانیها صورت گرفت که این خود مقدمه ای برای سیستمهای طبقه بندی مواد و عناصر در دنیای غرب شد و از مجموع اینها بود که راه برای پیدایش شیمی در دنیای غرب هموار گردید.



نمونه از قرع وکپرنده



دستگاههای گرم کننده



دستگاه چکالش بخارکه به دست اسحاق الکندی کیمیاگر اسلامی طرح ریزی شد.
الف- انبیق، ب- قرع، پ- میزاب، ت- آثال، ث- قابله، ج- موقد، ج- آتشدان

شکل (۴-۱) برخی دستگاههای مورداستفاده کیمیاگران اسلامی

فصل پنجم

- رواج کیمیاگری در اروپا در سده های میانی

انتقال شیمی به سرزمینهای اروپائی

- کیمیاگری جهان اسلام پس از ابن سینا دچار رکودشد و در پی تاخت و تازهائی که ترکها و مغولها به سرزمینهای اسلامی از جمله ایران نمودند دوران شکوهمندی و اعتلای علمی مسلمانان تقریباً به سر رسید که پس از آن دیگر هم تکرار نشد.

- در دورانی که پیشوائی علم و فلسفه در اختیار مسلمانان بود(حدوداً از سده هشتم الی سیزدهم میلادی) در سرزمینهای اروپائی نوعی رکود علمی حاکم بود.
- نکته جالب توجه در این دوران آن است که به جنبه های علمی بیش از جنبه های نظری التفات می شد.

ترجمه آثار علمی مسلمانان به لاتین

- در حقیقت ظهور انقلاب اجتماعی و آغاز شکوفائی علم و فلسفه و هنر در اروپای پس از سده های میانی تا حدود بسیار زیادی مدیون مسلملنان و دانش معرفت آنها است.
- مراکزی برای ترجمه آثار اسلامی به لاتین و سایر زبانهای اروپائی روی کارآمد و دانش پژوهان ایتالیائی و اسپانیائی در آن مراکز به ترجمه آثار علمی و فلسفی و اجتماعی جهان اسلام پرداختند.

انتقال کیمیاگری از مسلمانان به اروپائیها

- اروپائیها اساساً از راه ترجمه آثار کیمیاگران اسلامی به کیمیا و کیمیاگری دست یافتند.
- در سده سیزدهم پیشرفتهای مطلوبی در فرآیند تقطیر حاصل شد و از انجا این امکان به دست آمد که بخارات به دست آمده از تکلیس موادی چون زاجها سرد و به مایع تبدیل شوند. احتمالاً از این راه بوده که اسیدهای معدنی تهیه شدند و شناسائی و کربرد آنها توسعه یافت.

- بدنبال شناسائی اسیدهای معدنی و آلی و توسعه کاربردهای آنها، شیمی در مسیر پیشرفت واقعی خود قرار گرفت و از این راه بسیاری از واکنشها مورد مطالعه واقع شد.
- دیدگاههی کیمیاگران اروپائی براساس ماده ارسطوئی و نظریه گوگرد و جیوه استوار بود و از این رو به تبدیل فلزات به یکدیگر معتقد بودند و دست آوردهای خود را بر آن مبنا تجزیه و تحلیل می کردند.

برخی از کیمیاگران اروپا

- آلبرتوس مگنوس(۱۲۸۰-۱۲۰۰) از راه تجربه های کیمیاگری خو آنچنان ارسنیک را دقیق و ماهرانه توصیف کرد که گاه اورا کاشف ارسنیک می نامند.

راجر بیکن
۱۲۱۴-۱۲۹۲ م

- شهرت بیکن بیشتر از آن جهت بود که وی را با ژرف نگری خاصی معتقد بود که به کار بستن تکنیکهای ریاضی فهم و یادگیری علوم را بسیار آسان می کند و آنها به عنوان بهترین وسیله برای توسعه و تکامل علوم هستند.
- بیکن دست به نوشتن یک دایره المعارف جهانی زد. او در نوشته هایش به معرفی توصیف اولیه ای که در خصوص باروت و تهیه آن در دست بود پرداخت.
- بیکن پیش از پاراسلوس از مواد شیمیائی به عنوان دارو استفاده کرد.

ریموند لولی
۱۲۳۵-۱۳۱۵ م

- ریموند لولی یکی از کیمیاگران اسپانیائی است.
- وی تهیه و خواص برخی از فراورده های شیمیائی را نیز شرح داده شده است.

آرنولد
۱۲۳۵ – ۱۳۱۱ م

- آرنولدازویلانووا یکیدیگر از کیمیاگران اسپانیائی است که شیوه کار وی شبیه ریموند لولی بود.
- آرنولد و دیگر کیمیاگران معاصر او اغلب جیوه و گوگرد را به عنوان منبع اصلی کارهای کیمیاگری می دانستند.

- یکی از کیمیاگران بسیار مهم سده های میانی شخصی است که آثار خود را به نام جبر(جابر) که شش سده پیش از او می زیست می نوشت.
- تهیه اسیدهای قوی معدنی گام مهمی در پیشرفت شیمی بود. به دنبال آن تهیه بسیاری از فرآورده های دیگر امکان پذیر شد و انجام بسیاری از فرآیندها و واکنشهای شیمیائی میسر

گردید.

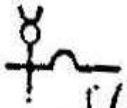
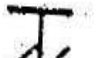
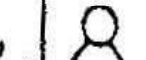
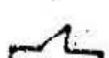
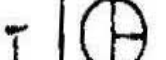
- نتایجی که از به کارگیری اسیدهای معدنی نصیب دنیای شیمی شد شاید به مراتب ارزشمندتر از آن باشد که اگر آرزوی تبدیل فلزات به طلا حقیقت پیدا می کرد.

جمع بندی از کیمیاگری در اروپای سده های میانی

- کیمیاگری در اروپا در سده های میانی در برگردانی از کیمیاگری اسلامی است.
- از کیمیاگران اروپائی، برخی به کارهای عملی بیشتر توجه داشتند و برخی هم به مطالعات نظری می پرداختند.
- آنها به نقش جیوه و گوگرد در کیمیاگری زیاد بها می دادند.

- در سده های چهارده و پانزده، پزشکان و دانشمندان علوم طبیعی به خواص داروئی مواد شیمیائی توجه بیشتری مبذول کردند و از این راه شیمی داروئی توسعه و تکامل چشمگیری یافت، و بنیادهای شیمی – پزشکی تا حدودی استوار گردید.
- کیمیاگران اروپائی در زمینه های تقطیر، تصعید تکلیس جداسازی تهیه برخی از نمکها استخراج طلا و نقره و برخی فلز دیگر اطلاعات مفیدی را جمع آوری کردند و برای برخی از ترکیبات و عنصرها نشانه هائی را متداول ساختند.

جدول ۵-۱: نشانه‌های برخی عناصر و ترکیبات شیمیایی متداول بین کیمیاگران اروپا.

جیوه		آنتیموان	
نوشادر (کلرید آمونیم)		ارسنیک	
(Sal ammoniac)			
سوبلیمه خورنده [کلرید جیوه (II)]		سرکه	
شوره (Saltpetre)		جوهرشراب (اتانول)	
قلیا		بوراکس	
زاج (Vitriol)		آهک	
آتش		رآلگار[1]	
آب		صابون	

فصل ۶

- عصر جدید در اروپا
- آغاز تحول در کیمیاگری

مقدمه

- در سال ۱۵۴۳ دو کتاب بسیار مهم که در زدودن برخب باورهای غلط تاثیر شگرفی داشتند چاپ و منتشر شد. نویسنده این دو کتاب یکی کوپرنیک(۱۵۴۳-۱۴۷۳) اهل لهستان بود که در کتابش به این واقعیت اشاره کرد که زمین مرکز جهان نیست بلکه خورشید مرکز آن است و از همین رو مورد بازخواست شدید کلیسای آن زمان قرار گرفت، دیگری آندراس وساليیوس(۱۵۶۴-۱۵۱۴) اهل فنلاندرز و متخصص علم تشریح بود که با دقت بی سابقهای بدن انسان را بر اساس مشاهدات خود به تشریح درآورد.

قرار گرفتن شیمی در خدمت پزشکی

- از سده پانزده به بعد ارتباط شیمی با پزشکی روز به روز فراگیرتر شد و پزشکان به طور روزافزونی از مواد شیمیائی به عنوان دارو استفاده کردند.
- این کاربردها که در دورانی پیش از دوران پاراسلوس رواج یافت به عنوان پایه های اولیه ای در پیدایش شیمی – پزشکی به حساب می آیند.

پاراسلوس
۱۴۹۳-۱۵۴۱

- پاراسلوس پزشکی سوئیسی بود که در کیمیاگری نیز مهارت کم نظیری داشت و اغلب او را به عنوان پدر کیمیاگری در پزشکی می شناسند.
- پاراسلوس می گفت هدف کیمیاگری نباید در تبدیل فلزات به طلا خلاصه شود، بلکه به جای آن بایستی کوشش کیمیاگران صرف تهیه داروهائی برای معالجه و شفای بیماران گردد.

آندراس لیباویوس
۱۵۴۰-۱۶۱۶

- لیباویوس معلمی بود که در پزشکی و کیمیاگری نیز دست داشت، وی در اواخر سده شانزده آثاری را به چاپ رساند.
- وی در سال ۱۵۹۷ کتابی تحت عنوان نام الکیمیا منتشر کرد.
- می توان گفت که آن کتاب به عنوان اولین کتابی بود که می شد نام شیمی را بدان گذاشت، زیرا تمام مطالب آن بدون پیرایه و رمز به صورت ساده و روشن نوشته شده بود.

گئورگ بوئر
۱۴۹۴-۱۵۵۵

- کارهای بوئر زمینه های ارتباطی فیزیک و کانی شناسی و پزشکی و کانیها را که در دو سده و نیم بعد شکوفا شد فراهم کرد.
- در سال ۱۵۵۶ کتابی بنام " درباره متالورژی" منتشر شد و در آن تمام اطلاعات مربوط به استخراج فلزات که تا آن زمان دردست بود جمع آوری نمود.

پایان دوران کیمیاگری

- از اوائل سده هفدهم میلادی زمینه های لازم برای توسعه شیمی به معنای امروزی فراهم شد. عملیات آزمایشگاهی به طور روز افزون گسترش یافت. نتایج حاصل از آنها طوری بود که کیمیاگری و دیدگاههای آن دیگر نمی توانست از عهده تجزیه و تحلیل آنها بر آید.
- از همین رو نظریه پردازان به تدوین نظریه های تازه علمی که پاسخگوی داده های تجربی باشد دست زدند و از آنجا کیمیا و کیمیاگری بهه شیمی که امروزه شاهد آن هستیم تبدیل شد.

- یان باپتیستا فون هلمونت (۱۶۴۴-۱۵۷۷) از صاحبنظرانی بود که در نتقال کیمیاگری به شیمی زحمت زیادی کشید.
- دست آوردهای عملی کیمیاگران به عنوان پایه هائی برای شکل گیری شیمی امروزی تلقی می شود. در واقع اگر فعالیتهای بسیار طولانی(بیش از دو هزار سال) کیمیاگران در میان نبود از شیمی امروزی هم اثری نبود.

انتقال کیمیاگری به شیمی

- در سالهای سده هفده، علیرغم پیشرفتهائی که نصیب شیمی شد، از سایر علوم مثل فیزیک و ریاضیات ونجوم خیلی عقب بود.
- رابرت بویل (۱۶۹۱-۱۶۲۷) شیمیدان ایرلندی به مطالعات دقیقی درباره هوا پرداخت. وی با اندازه گیری های دقیقی که انجام داد دریافت که حاصلضرب فشار در حجم مقدارمعینی از هوا مقدار ثابتی است.
- وی عنصر را چنین تعریف کرد:

"عنصر یا اصل ساده ترین ماده است که در تجربه های گوناگون به ماده ساده تر تجزیه نشود"

نقدی بر دیدگاههای مربوط به شیمی در سده های پانزده الی هفده

- در سده پانزده به شیمی عملی توجه بیشتری شد.
- سده شانزدهم دوران بالندگی و اعتلای علوم بود. در شیمی نیز پیشرفتهای قابل ملاحظه ای شد.
- در آغاز سده هفدهم اهمیت شیمی – پزشکی بیش ازپیش درک گردید و مطالعه و بررسی داروهای شیمیائی و فرآیندهای شیمیائی مورد توجه خاص واقع شد.
- در این سده نیز بر شیمی کاربردی همچنان زیاد تاکید می شد و از این راه دست اوردهای پر ارزشی نصیب شیمیدانها گردید.

فصل ۷

- نظریه فلوژیستون - گازها

مقدمه

- کشفیات سده هفده در خصوص فشار هوا و ایجاد خلا اهمیت زیادی داشت. برای ایجاد خلا به غیر از استفاده از پمپ خلا راههای دیگری نیز شناخته شد و بتدریج طرح اولیه آن کاملتر گردید و درآخر سده هجده به همت یک مهندس اسکاتلندی بنام جیمز وات (۱۸۱۹-۱۷۳۶) به مرحله بهره برداری رسید.

چگونگی شکل گیری نظریه فلوژیستون

- در سال ۱۶۶۹ یک شیمییدان آلمانی بنام بشر (۱۶۸۲-۱۶۳۵) کوشید تا ایده های مربوط به اشتعال پذیری را جمعبندی نماید.
- یکی از شاگردان بشر بنام اشتال (۱۷۳۴-۱۶۶۰) در ۱۷۰۳ دیدگاه بشر را مورد نقادی قرار داد و شرح کاملی در خصوص آن منتشر کرد و از آنجا نظریه ای به نام نظریه فلوژیستون در مورد اشتعال پذیری اجسام قابل اشتعال ارائه کرد.
- او جوهر یا اصل اشتعال پذیری را فلوژیستون نامید.

- نظریه اشتال درباره فلوژیستون با مخالفت یک فیزیکدان هلندی به نام بوئر هاوه (۱۷۳۸-۱۶۶۸) رو برو شد.
- مطابق نظریه فلوژیستون ، جسمی که می سوزد و یا زنگ می زند، فلوژیستون از آن خارج می شود، پس بایستی از وزن آن کاسته شود و نه آنکه با افزایش وزنی همراه گردد.

نقدی بر نظریه فلوژیستون

- نظریه فلوژیستون در منسوخ ساختن کیمیا و کیمیاگری نفش عمده ای داشت و راه را برای دستیابی به شیمی جدید هموار ساخت.
- نظریه فلوژیستون با توضیحاتی که لاوازیه از سوختن بیان داشت مردود شناخته شد و از صحنه شیمی به کلی کنار رفت.

بحثی پیرامون میل ترکیبی

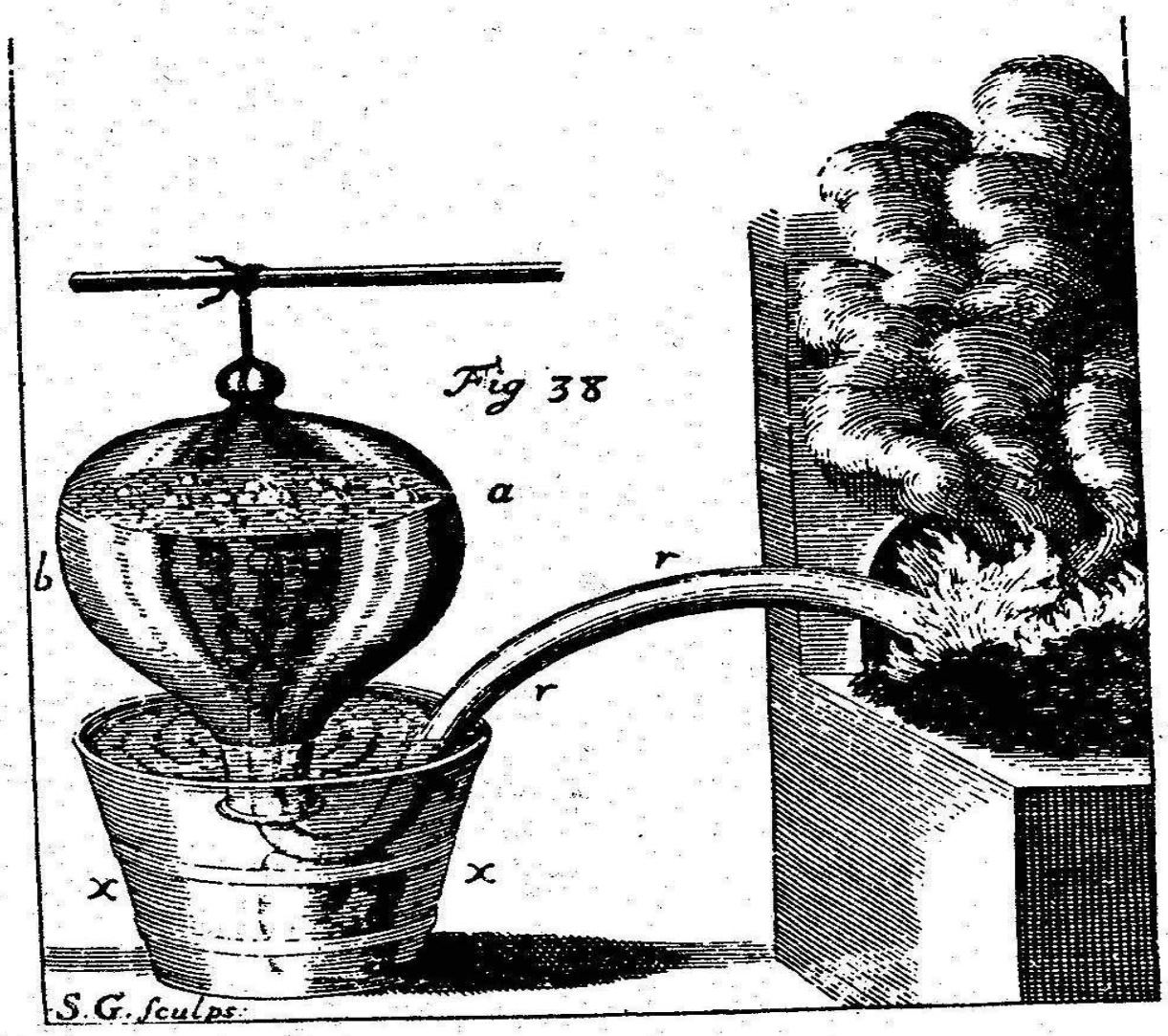
- در سده هجده شیمیدانها به دنبال تنظیم جدولی بودند که بتواند میزان میل ترکیبی اجسام مورد نظر آن زمان را پیشگوئی کند. نخستین جدول در ۱۷۱۸ توسط کئوفروی تنظیم شد.
- این نقطه نظرها و آزمایشهائی که در ارتباط با آن انجام شد، مقدمات لازم را برای تدوین نظریه جامعی که بتواند میل ترکیبی مواد با یکدیگر را به خوبی بیان کند، فراهم ساخت.

شناسائی برخی عناصر و ترکیبات شیمیائی د ر سده هجده

- در این سده شیوه های تجزیه کمی و کیفی جدیدی به کار گرفته شد و نتایج حاصل از آنها فوق العاده رضایت بخش بود.
- روئل معلم لاوازیه گفت هر گاه اسید و بازی با هم واکنش دهند، از آن ممکن است نمک اسیدی ، نمک بازی و یا نمک خنثی بدست آید.

شناسائی گازها

- کارهای استفن هالس شیمیدان انگلیسی در شناسائی و جمع آوری گازها بسیار موثر بود.
- هیدروژن و اکسیژن به ترتیب توسط هنری کاوندیش و جوزف پریستلی که هر دو انگلیسی بودند کشف و مطالعه شدند.
- پریستلی به مطالعه گازی که از تخمیر دانه های گیاهی حاصل می شود، علاقه مند شد. این گاز همان دی اکسید کربن بود.
- بلاک به اندازه گیری گرمای ذوب نهان یخ پرداخت و دید مادام که یخ در حال ذوب شدن است دمای آن ثابت می ماند.



شکل ۷-۱ تصویر دستگاهی که هالس برای جمع آوری گازها بر روی آب به کار می برد.

فصل ۸

- عصر لاوازیه
- راه یافتن اندازه گیری در شیمی
- نظریه اتمی
- راه یافتن الکتریسیته در شیمی
- رواج علائم و نشانه ها در شیمی

مروری بر راه یافتن اندازه گیری در شیمی

- رابرت بویل در سال ۱۶۶۷ در پی اندازه گیری های زیادی در باب بستگی حجم گاز با فشار آن در دمای اتاق ، قانون خود را در این باره منتشر کرد.
- هنری کاوندیش احتمالاً یکی از نخستین شیمیدانهائی است که به توزین حجمهای معینی از گازها پرداخته است.
- او در سال ۱۷۶۶ با اسلوب علمی به مطالعه خواص گاز هیدروژن که خود آنرا تهیه کرده بود پرداخت و دریافت که این گاز از همه گازهای شناخته شده آن زمان سبکتر است.

قانون لاوازیه

- گامهای اساسی در اندازه گیری کمی در شیمی در سده ۱۸ توسط لاوازیه شیمیدان فرانسوی برداشته شد.
- لاوازیه بیان داشت در جریان واکنشهای شیمیائی، وزن کلی مواد شرکت کننده در واکنش ثابت می ماند. این بیان همان قانون بقای جرم است.
- در سایه قانون لاوازیه بود که شیمیدانها پذیرفتند موضوع علم شیمی باید شامل مطالعه خواص موادی باشد که به توزین در آیند و یا قابل اندازه گیری باشند.

قانون نسبتهای معین

- پروست در سال ۱۷۹۹ با انجام آزمایشهائی نشان داد که نسبت بین وزن های کربن، اکسیژن و مس در کربنات مس (II) همواره معین و ثابت است.
- وی در این باره قانونی بنام قانون نسبتهای معین ارائه کرد.

نظریه اتمی

- جان دالتون شیمیدان انگلیسی در سال ۱۸۰۳ قانون نسبتهای چند گانهو در سال ۱۸۰۸ نظریه اتمی خود را به جهانیان عرضه کرد. نظریه اتمی دالتون زمینه های بسیار مساعدی را برای پیشرفت سریع شیمی جدید فراهم آورد و به کمک آن بسیاری از مسائل مربوط به شیمی قابل تعبیر و تفسیر شد.

- گیلوساک در سال ۱۸۰۸ قانون ترکیب حجمی گازها را بیان داشت.
- در سال ۱۸۱۸ یک شیمیدان فرانسوی بنام دولن و یک فیزیکدان فرانسوی بنام پتی با همکاری یکدیگر قانونی را در مورد گرمای ویژه عناصر سنگین بدست آوردند.

جرم اتمی

- در آغاز راه یافتن اندازه گیری ذر شیمی، وزن مواد و نه جرم آنها مورد نظر بود.
- در این راستا کوششهای بسیای به عمل آمد تا بالاخره در سال ۱۹۶۱، انجمنهای بین المللی شیمیدانها و فیزیکدانها، ایزوتوپ کربن ۱۲ را به عنوان معیار انتخاب کردند و جرم اتمی آنرا ۰۰۰/۱۲ در نظر گرفتند.این استاندارد هامن واحد کربنی است.

قوانین تجربی که در شکل گیری نظریه اتمی جدید موثر بودند.

- تحقیقات لاوازیه
- ریشتر شیمیدان آلمانی به مطالعه خنثی شدن اسیدها و بازها پرداخت.
- برتوله اظهار داشت در تعیین جهت واکنش علاوه بر میل ترکیبی، مقدار هر یک از مواد شرکت کننده نیز موثر است. این بیان برتوله در واقع بیان همان قانون اثر جرم است.

مروری بر راه یافتن الکتریسیته در شیمی

- در سال ۱۷۳۳ یک شیمیدان فرانسوی بنام شارل فرانسوا دوفی در یافت که می توان دو نوع بار الکتریکی متفاوت را در نظر گرفت.
- در سالهای دهه ۱۷۴۰ بنیامین فرانکلین ا ز آمریکا بیان داشت که تنها یک نوع سیال الکتریکی بیشر وجود ندارد.
- با ساخته شدن پیل ولتا آشکار شد که تولید الکتریسیته و واکنشهای شیمیائی در ارتباط تنگاتنگ با یکدیگر باشند.

- دو شیمیدان انگلیسی به نامهای ویلیام نیکولسون و آنتونی کارلیسل از جریان الکتریکی تولید شده توسط پیل ولتا برای تجزیه آب استفاده کردند.
- در سال ۱۸۰۷ همفری دیوی شیمیدان انگلیسی با استفاده از ۲۵۰ قرص فلزی، قوی ترین مولد الکتریکی ساخته شده تا آن زمان را تهیه کرد و از جریان الکتریکی حاصل از آن برای الکترولیز برخی مواد و تهیه عناصر ناشناخته بهره جست.

- فارادی ضمن تدوین قانون اول و دوم الکترولیز بسیاری از اصطلاحات الکتروشیمی را که حتی تا به امروز مرسومند را وضع نمود.
- پیشنهاد فرضیه تفکیک الکترولیتها به یون در سال ۱۸۸۴ از طرف سوانت آرنیوس (۱۸۵۹- ۱۹۲۷) دانشمند مشهور سوئدی زمینه بسیار مساعد جدیدی را برای مطالعه محلولهای الکترولیت فراهم ساخت.

فرضیه آووگادرو

- بیان فرضیه آووگادرو بدینسان بود که در گازهاف تعداد مولکولهای یکسان، حجمهای یکسانی را اشغال می کنند. علاوه بر آن، آووگادرو از مولکولهای کامل و مولکولهای بنیادی (اتم) یاد کرد.
- وی فرض نمود که اتمهای ساده می توانند با هم پیوند یابند و مولکولهای کامل آن گازها را بدهند. متقابلاً ، این مولکولها می توانند با اتمهای اولیه یک گاز دیگر ترکیب شوند و مولکولهای آن را به وجود آورند.

قانون همریختی

- قانون همریختی یا همشکلی که در سال ۱۸۱۹ توسط یک شیمیدان آلمانی به نام میچرلیخ کشف شد و کمک زیادی به تعین و تصحیح جرمهای اتمی نمود.

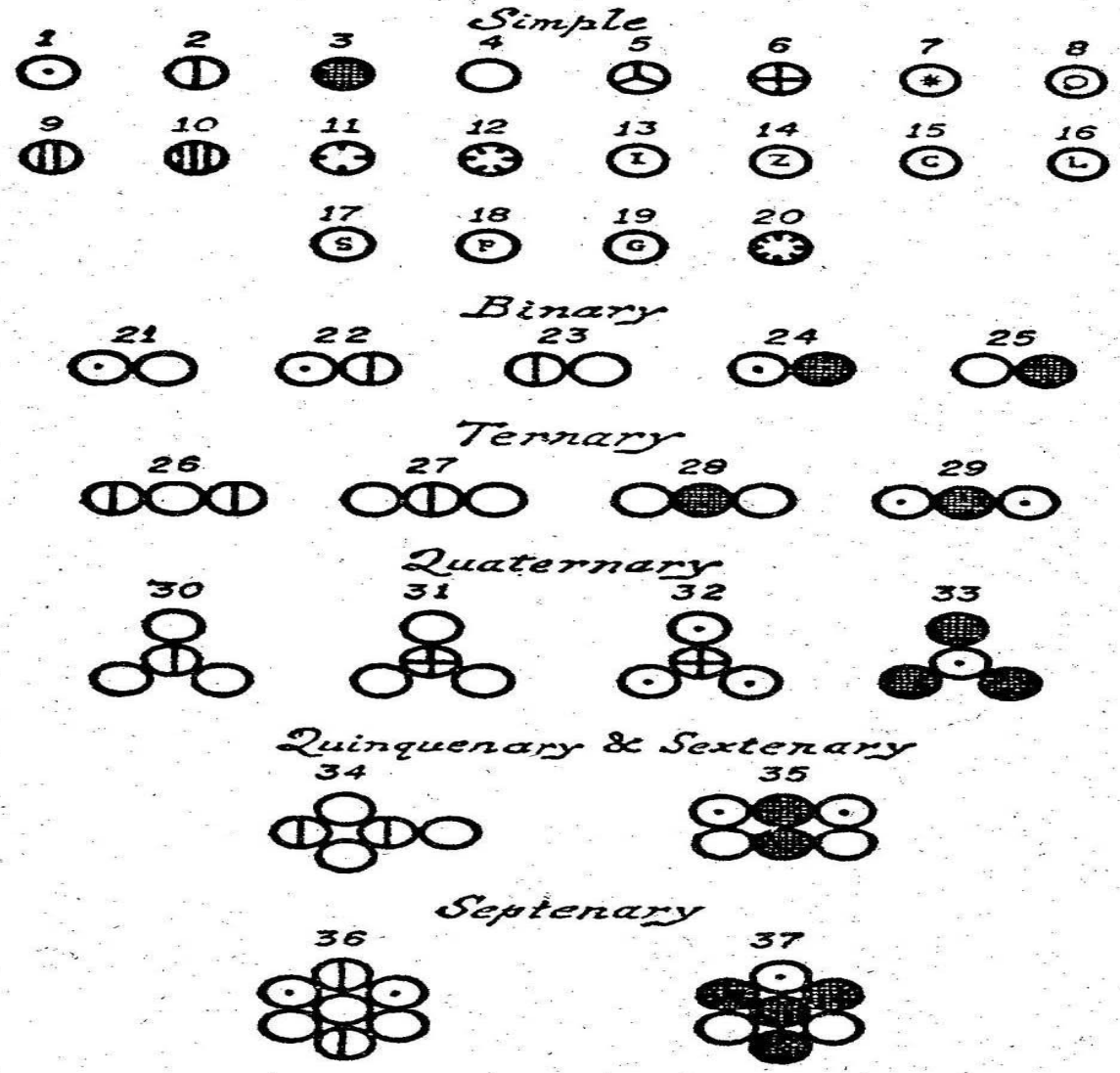
وزنها و نشانه ها

- برسلیوس بجای به کاربردن دایره ها به جای مولکولها در نوشته های شیمی، پیشنهاد نمود که از حرف اول نام لاتین عناصر برای نشان دادن اتمها استفاده شود و این حرف هم نشاندهنده عنصر مورد نظر و هم نشاندهنده اتم آن عنصر باشد.

- نشانه هائی که ما امروزه در شیمی به کار می بریم همانهائی هستند که مطابق پیشنهاد برسلیوس انتخاب شدند.

جدول ۸–۱ نمونه‌هایی از نشانه ها و وزنهای اتمی که توسط برسلیوس داده شده

Name.	Formel.	O=100.	H=I.
Unterschwefl. Säure	S	301,165	48,265
Schweflichte Säure	S	401,165	64,291
Unterschwefelsäure	S	902,330	144,609
Schwefelsäure	S	501,165	80,317
Phosphorsäure	P	892,310	143,003
Chlorsäure	Cl	942,650	151,071
Oxydirte Chlorsäure	Cl	1042,650	167,097
Jodsäure	J	2037,562	326,543
Kohlensäure	C	276,437	44,302
Oxalsäure	C	452,875	72,578
Borsäure	B	871,966	139,743
Kieselsäure	Si	577,478	92,548
Selensäure	Se	694,582	111,315
Arseniksäure	As	1440,084	230,790
Chromoxydul	Cr	1003,638	160,845
Chromsäure	Cr	651,819	104,462
Molybdänsäure	Mo	898,525	143,999
Wolframsäure	W	1483,200	237,700
Antimonoxyd	Sb	1912,904	306,565
Antimonichte Säure	Sb	1006,452	161,296
	Sb	2012,904	322,591
Antimonsäure	Sb	2112,904	338,617
Telluroxyd	Te	1006,452	161,296
Tantalsäure	Ta	2607,430	417,871
Titansäure	Ti	589,092	94,409
Goldoxydul	Au	2586,026	414,441
Goldoxyd	Au	2786,026	446,493
Platinoxyd	Pt	1415,220	226,806
Rhodiumoxyd	R	1801,360	228,689



شکل ۸–۱ نشانه‌هایی که دالتون برای عناصر و ترکیبات پیشنهاد کرد. برای آب (۲۱) فرمول HO را در نظر گرفت که درست نیست در مقابل برای دیوکسید کربن (۲۸) فرمول درستی پیشنهاد کرد.

فصل ۹

- شکل گیری شیمی آلی

مقدمه

- از زمان کشف آتش انسانها اجسام را به طور طبیعی به دو دسته قبل سوختن و غیر قابل سوختن تقسیم می کنند.
- اطلاعات شیمیائیکه در سده هجدهم جمع آوری شد نشان داد که تقسیم بندی اجسام صرفاً بر مبنای احتراق پذیری آنها مبنای مناسبی نیست.

آغاز شیمی آلی نو

- یکی از شیمیدانان آلمانی به نام وهلر در سال ۱۸۲۸ دست به آزمایش زد که عقیده داشتن به دخالت نیروی زیستی در تهیه مواد آلی را مورد شک قرار داد و آن به عنوان نقطه آغازی برای شکل گیری شیمی آلی نو تلقی شد.
- مارسلن برتلو شیمیدان فرانسوی در سال ۱۸۶۰ با انتشار کتابی به نام " شیمی آلی بر پایه سنتز" اظهار نظر کرد که شاید بتوان تمام ترکیبات آلی را در آزمایشگاه سنتز نمود.
- وی خود موفق شد متان، استیلن، متیل، الکل و اتیل الکل را از راه سنتز تهیه کند.

نظریه رادیکالی در شیمی آلی و ایزومری

- یکی از نخستین گامهای موثری که رونق زیادی به شیمی آلی بخشید گسترش نظریه بنیانها از شیمی معدنی به شیمی آلی بود.
- لاوازیه برای نخستین بار نظر داد که ترکیبات آلی نیز همچون ترکیبات معدنی از پیوند میان اتمهای اکسیزن با یک رادیکال (بنیان) حاصل می شود.
- برسلیوس پیشنهادنمود که به اینگونه اجسام که فرمول تجربیشان یکی است، اما خواص متفاوتی دارند ایزومر به معنای "با نسبتهای مساوی" گفته شود.

نظریه جانشینی

- دوما نظریه جانشینی را در سال ۱۸۳۴ بر اساس نتایج آزمایشهای خود به طور مقدماتی بیان کرد و بعدها یکی از دانشجویان وی به نام لورنت آن را تکمیل کرد. وی اعلام داشت که هیدروکربنها خد به عنوان رادیکالهای بنیادی هستند که از آنها رایکالهی ثانوی تشکیل می گردد.

نظریه انواع

- در نظریه انواع، تمامی اعضای یک نوع فامیل دارای یک هسته یکسان هستند که رادیکالهی یکسانی به آن می پیوندد.

نظریه ظرفیت

- بیان ساده نظریه ظرفیت آن است که هر اتم یک قدرت معین در برقراری تعدادی پیوند با اتمها یا رادیکالهای دیگر دارد.
- برای مثال هیدروژن قدرت در برقراری یک پیوند دارد.

فرمولهای ساختاری

- ککوله شیمیدان آلمانی نظریه ظرفیت را با کوشش تمام در مورد نشان دادن ساختار مولکولی آل کار برد.
- وی یک ساختار شش ضلعی برای مولکول بنزن پیشنهاد نمود.

ایزومرهای نوری

- با کشف نور قطبیده(نوری که نسان آن در یک صفحه است) به مسئله های ایزومرهای نوری نیز پاسخ گفته شد و معلوم شد که بلورهای ایزومرهای مختلف برخی از ترکیبات بر نور قطبیده موثر هستند.

مولکولها در سه بعد

- وانت هف شیمیدان نامدار دانمارکی در سال ۱۸۷۴ اعلام داشت که چهار ظرفیت اتم کربن به سوی گوشه های یک چهار وجهی در فضا امتداد می یابند.
- در سالهای پایانی سده نوزده، نظریه چهاروجهی بودن پیوندهای کربن در مورد اتمهای دیگر نیز گسترش یافت.

فصل دهم

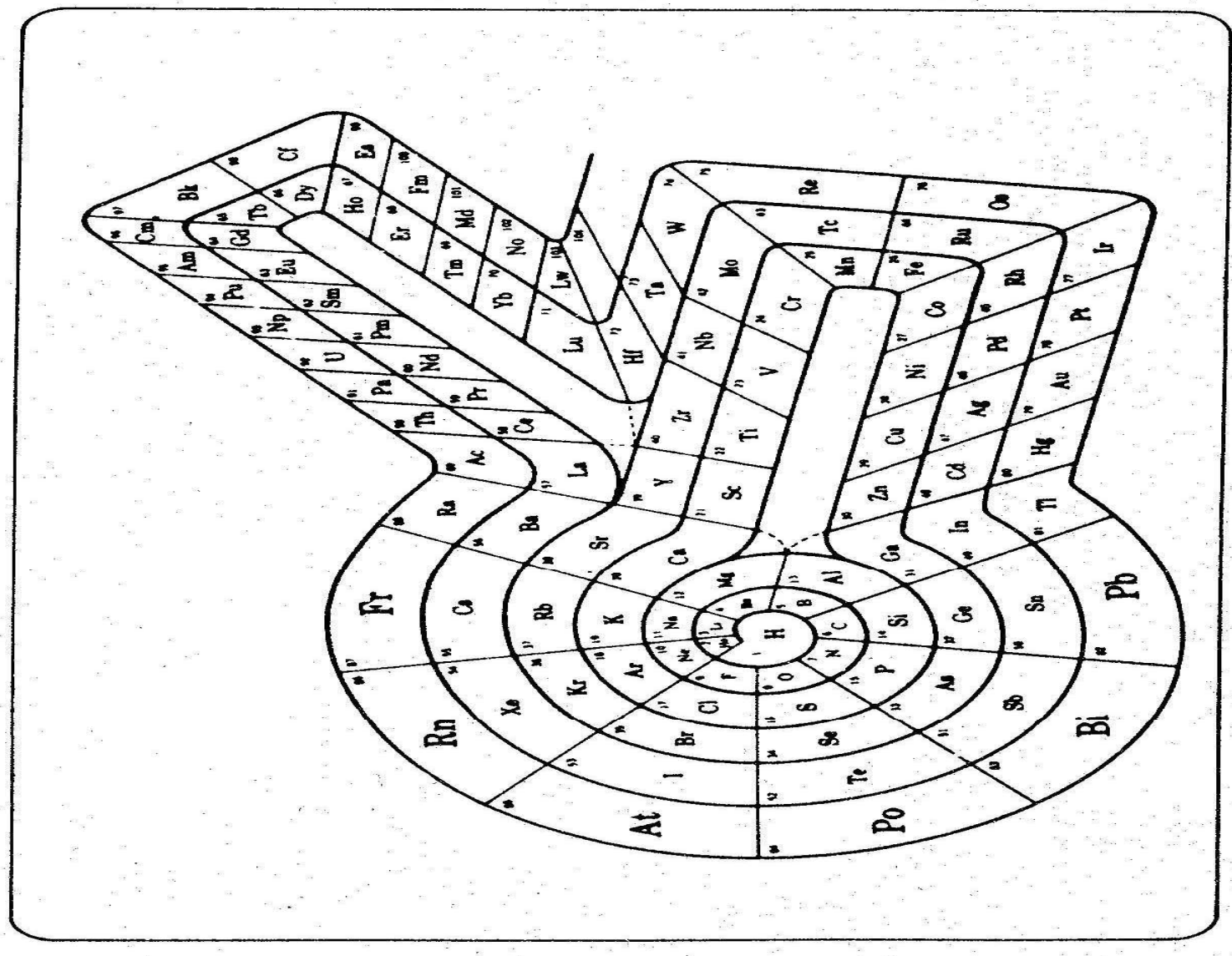
- جدول دوره ای و شکل گیری شیمی معدنی

جدول دوره ای

- نخستین بار برای دسته بندی عناصر توسط لاوازیه صورت گرفت.
- یک شیمیدان آلمانی به نام دوبراینر در سال ۱۸۱۷ دریافت که در بسیاری موارد می توان دسته هائی سه تائی از عنصرها را بر حسب وزنهای اتمیشان مر تب نمود، بطوریکه وزن اتمی عنصر وسطی میانگین وزنهای اتمی دو عنصر دیگر باشد. وی همچنین دریافت که این روند در مورد برخی خواص دیگر هم برقرار است.

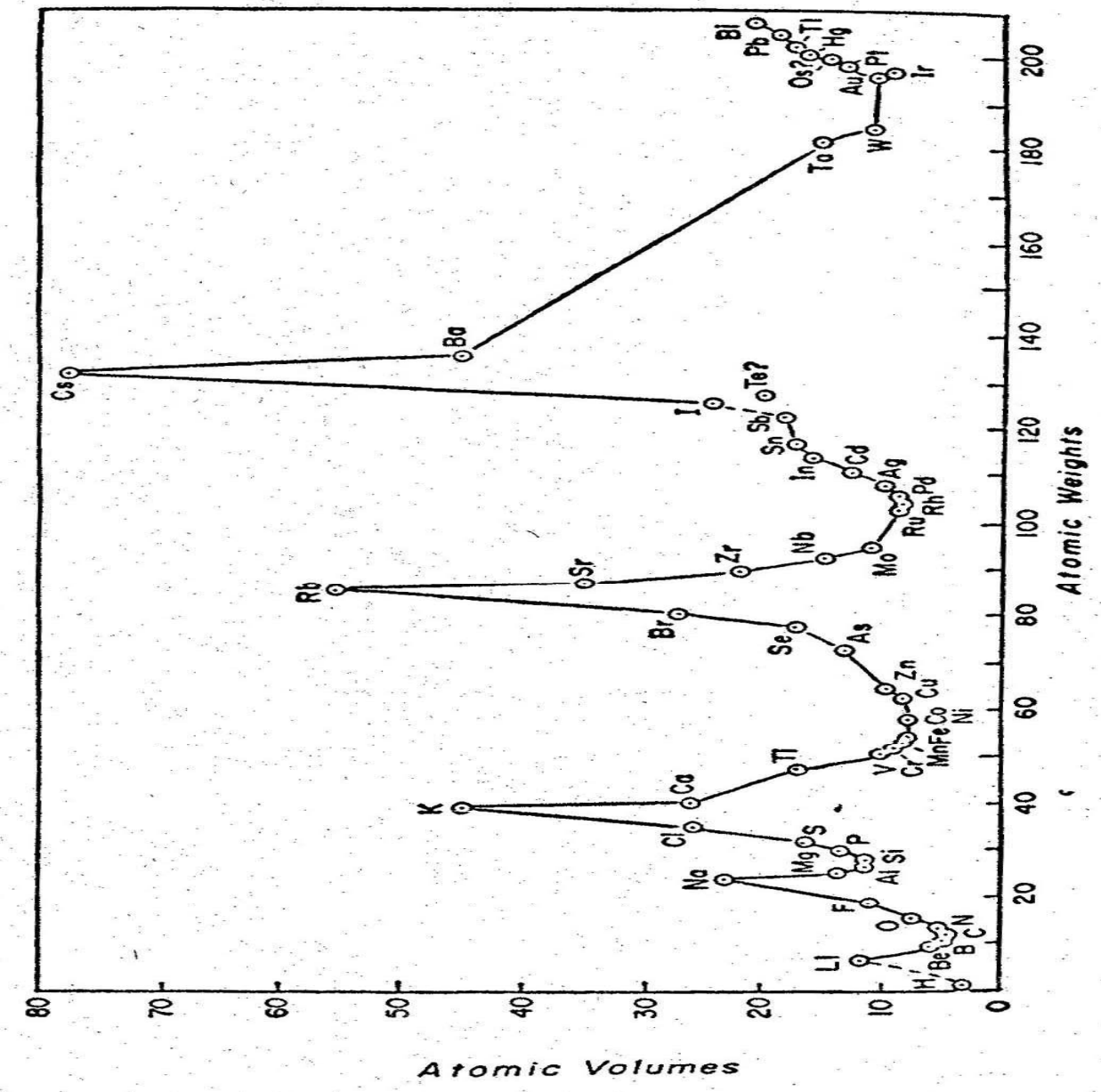
شکل (۱۰-۱) : قانون هشتگانه نام : گاه‌درسال ۱۸۶۴ توسط نیولندز منتشر شد .

	No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.
H	1	F	8	Cl	15	Co Ni	22	Br	29	Pd	36	I	42	Pt Ir	50
Li	2	Na	9	K	16	Cu	23	Rb	30	Ag	37	Cs	44	Tl	53
Ga	3	Mg	10	Ca	17	Zn	25	Sr	31	Cd	38	Ba V	45	Pb	54
B	4	Al	11	Cr	19	Y	24	Ce La	33	U	40	Ta	46	Th	56
C	5	Si	12	Ti	18	In	26	Zr	32	Sn	39	W	47	Hg	52
N	6	P	13	Mn	20	As	27	Di Mo	34	Sb	41	Nb	48	Bi	55
O	7	S	14	Fe	21	Se	28	Ro Ru	35	Te	43	Au	49	Cs	51



شکل(۱۰ـ۲) "جدول جدیددوشان کورتوآ که‌برمبنای عددا تمی تنظیم‌شده‌است .

- یک شیمیدان آلمانی به نام لوتار میر تقریباً تغییرات حجمهای اتمی را بر حسب وزنهای اتمی رسم نمود و ملاحظه نمود که تغییرات مذکور از یک روند تناوبی پیروی می کند.
- میر جدول خود را در سال ۱۸۷۰ منتشر نموده بود. اما بسار دیر شده بود. یکسال پیش از ان مندلیف شیمیدان روسی مسئله تناوبی بودن خواص عناصر را مطرح کرده بود.



شکل (۱۰ـ۳) نمودار تغییرات حجم اتمی عناصر برحسب وزن اتمی آنها

- مندلیف برای آنکه تشابه خواص گروهی مراعات شود، در برخی جاها عناصر سنگین تر را قبل از عناصر سبکتر قرار داد.
- مندلیف کار عالمانه دیگری را که در تنظیم جدول به کار برد این بود که باز هم برای آنکه تشابه خواص عناصر یک گروه مراعات شود، برخی از خانه های جدول را خالی گذاشت و چنین استدلال نمود که عناصر شناخته شده آن زمان همه عناصر موجود نیستند و این خانه های خالی متعلق به به عناصری است که بعداً شناخته خواهند شد.
- مندلیف جدول خود را کاملتر کرد و در سال ۱۸۷۱ منتشر نمود.

	Group I R_2O	Group II RO	Group III R_2O_3	Group IV RH_4 RO_2	Group V RH_3 R_2O_5	Group VI RH_2 RO_3	Group VII RH R_2O_7	Group VIII — RO_4
1	H = 1							
2	Li = 7	Be = 9.4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27.3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35.5	
4	K = 39	Ca = 40	— = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56 Co = 59 Ni = 59 Cu = 63
5	(Cu = 63)	Zn = 65	— = 68	— = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	— = 100	Ru = 104 Rh = 104 Pd = 106 Ag = 108
7	(Ag = 108)	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	I = 127	
8	Cs = 133	Ba = 137	?Di = 138	?Ce = 140	—	—	—	— — — —
9		(—)	—	—	—	—	—	
10	—	—	?Er = 178	?La = 180	Ta = 182	W = 184	—	Os = 195 Ir = 197 Pt = 198 Au = 199
11	(Au = 199)	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208			
12	—	—	—	Th = 231	—	U = 240	—	— — — —

شکل (۱۰–۵) جدول اصلاح شده مندلیف که در سال ۱۸۷۱ منتشر شد.

شکل (۱۰–۶) جدول دوره ای تنظیم‌شده براساس اعداد اتمی عناصر

گازهای نجیب

- بعدها که گازهای نجیب کشف شدند، بدون آنکه در جدول اشکالی ایجاد کنند در یک ستون اضافی دیگر بنام ستون صفر از جدول جای گرفتند.

عدد و جرم اتمی

- در سال ۱۹۱۳ مزلی، دانشمند انگلیسی با استفاده از دستگاه طیف سنج به طیف اشعه عناصر پی برد و به کمک آن اعداد اتمی عناصر را کشف کرد.
- مزلی نشان داد که تغییرات خواص عناصر بر حسب عدد اتمی از نظم بیشتی بزخوردار است تا وزن اتمی آنها.
- از این رو جدول دوره ای را بر حسب عدد اتمی نوشت که امروزه ما آنرا در اختیار داریم.

ATOMIC WEIGHTS

Element	Atomic Weight	Element	Atomic Weight
Aluminum	26.98	Nickel	58.71
Antimony	121.76	Niobium	92.91
Arsenic	74.91	Nitrogen	14.008
Barium	137.36	Osmium	190.2
Beryllium	9.013	Oxygen	16.0000
Bismuth	209.00	Palladium	106.4
Boron	10.82	Phosphorus	30.975
Bromine	79.916	Platinum	195.09
Cadmium	112.41	Potassium	39.100
Calcium	40.08	Rhodium	102.91
Carbon	12.011	Selenium	78.96
Cerium	140.13	Silicon	28.09
Chlorine	35.457	Silver	107.88
Chromium	52.01	Sodium	22.991
Cobalt	58.94	Strontium	87.63
Copper	63.54	Sulfur	32.066
Gold	197.0	Tantalum	180.95
Hydrogen	1.0080	Tellurium	127.61
Iodine	126.91	Thorium	232.05
Iridium	192.2	Tin	118.70
Iron	55.85	Titanium	47.90
Lead	207.21	Tungsten	183.86
Lithium	6.940	Uranium	238.07
Magnesium	24.32	Vanadium	50.95
Manganese	54.94	Yttrium	88.92
Mercury	200.61	Zinc	65.38
Molybdenum	95.95	Zirconium	91.22

FIG. 12. Fifty-four elements known at the time of Berzelius's discoveries are listed here, with the atomic weights calculated on the basis of oxygen at 16.0000. (From *The Search for the Elements,* Basic Books.)

کشف عناصر جدید

- روبیدیم توسط بونسن و کرشهوف
- گالیم توسط بوآبودران
- اسکاندیم توسط نیلسون
- ژرمانیم توسط وینکلر
- آرگن، هلیم، نئون، کریپتون و گزنون توسط رامسی

تنظیم شیمی معدنی

- کشف قانون تناوبی خوص عناصر و تنظیم جدول مندلیف کمک شایانی به سروسامان یافتن شیمی معدنی نمود.
- کار شجاعانه مندلیف در پیشگوئی برخی عناصر ناشناخته و خواص آنها در گسترش شیمی معدنی تاثیر شرفی داشت.

فصل یازده

- شیمی فیزیک

ترمودینامیک

- در سده های هفده و هجده به نظر می رسید که دنیای فیزیم و شیمی از هم جدا باشد
- در سالهای آغازی سده نوزده، زمانی که دیوی سرگرم مطالعه دگرگونیهای ساختاری ترکیبات معدنی بود و برتلو هم سرگرم مطالعه چگونگی تغییر آرایش ساختاری ترکیبات آلی بود، فیزیکدانان با کوشش وصف ناپذیری مشغول مطالعه گرما بودند که به آن نام ترمودینامیک داده بودند.
- کلوزیوس در سال ۱۸۴۰ اصطلاح آنتروچی را مرسوم ساخت.

ترموشیمی

- دنیای فیزیک و شیمی در سال ۱۸۴۰ در سایه پژوهشهای یک شیمیدان سوئیسی – روسی تبار بنام هنری هس پیوند یافت.
- عده زیادی از صاحبنظران اعتقاد دارند که هس به عنوان پایه گذار ترمو شیمی است.
- ترموشیمی بخشی از ترمودینامیک است که در آن به مطالعه گرمای واکنشهای شیمیئی پرداخته می شود.

ترمودینامیک شیمیائی

- در سال ۱۸۶۳ دو شیمیدان نروژی به نامهای گولدبرگ و واگ اثری در ارتباط با جهت خود هب خودی واکنشهای شیمیائی منتشر ساختند.
- در اواسط سده نوزده یک فیزیکدان آمریکیئی به نام گیبس، قوانین ترمودینامیک را بطور اساسی و اصولی در مورد واکنشهای شیمیائی پیاده کرد.
- یکی از کارهای مهم گیبس تنظیم قاعده فازهاست.

کاتالیزورها

- استوالد کوشید تا نظریه های گیبس را در ارتباط با کاتالیزورها به کار بندد.
- لفظ کاتالیزور در سال ۱۸۳۵ توسط برسلیوس به کار رفته بود.
- کاتالیزور از کلمه یونانی Katalysis گرفته شده است.
- Kata به معنی سر پائینی و lysis به معنای سست کردن است

حرکت براونی

- در سال ۱۸۲۷ رابرت براون گیاه شناس اسکاتلندی به حرکت نا منظم ذرات ریزی که در آب معلق می مانند پی برد که امروزه از آن به نام حرکت براونی یاد می کنند.

اصل لوشاتلیه

- مقالات گیبس در سال ۱۸۹۹ توسط لوشاتلیه شیمی فیزیکدان فرانسوی به زبان فرانسه ترجمه شد. لوشاتلیه خود در سال ۱۸۸۸ قاعده ای را در مورد عامل موثر بر تعادل و جابه جا شدن آن به نام اصل لوشاتلیه و یا قاعده لوشاتلیه بیان داشت.

فوتوشیمی

- در سالهلی دهه ۱۸۳۰ در زمینه فوتوشیمی نیز مطالعات ارزنده ای انجام شد و از این راه نتایج پر باری نصیب دانشمندان شد. در سال ۱۹۱۸ نقش نور در انجام برخی واکنشهای شیمیائی، توسط والتر نرنست تجزیه و تحلیل شد.

تفکیک یونی

- آرنیوس رساله دکترای خود را درباره تفکیک یونی نوشت.
- در سال ۱۸۸۹ آرنیوس اعلام داشت که برای انجام واکنش میان مولکولها می بایستی که آنها با انرژی لازم با هم برخورد کنند و از اینجا بود که انرژی فعال سازی در سینتیک شیمیائی راه یافت.

نظریه جنبشی گازها

- در اواسط سده نوزده ماکسول فیزیکدان اسکاتلندی و بولتزمن فیزیکدان اتریشی نظریه جنبشی گازها را طراحی کردند.
- آنها گازها را شامل ذراتی بسیار ریز مادی که در حال حرکت نا منظم دائمی هستند در نظر گرفتند، و فشار گازها را ناشی از ضربه های ذرات گاز بر جداره ها دانستند.

- در سال ۱۸۷۳ واندروالس فیزیکدان هلندی نظریه گازهای حقیقی یا گازهای غیر کامل را بیان داشت و از آنجا برقراری نیروهای جاذبه و دافعه میان مولکولهای گازها را مطرح ساخت.

شکل گیری سایر زمینه های شیمی فیزیک

- پدیده فوتوالکتریک بطور مقدماتی در سال ۱۸۸۸ توسط هرتز فیزیکدان آلمانی شناسائی شد.
- نظریه کوانتومی در سال ۱۹۰۰ توسط ماکس پلانک فیزیکدان آلمانی بیان شد.
- لوئی دوبروی در سال ۱۹۲۴ ماهیت ذره ای موجی بودن نور را کشف کرد.
- اروین شرودینگر در سال ۱۹۲۶ فیزیک کوانتومی را با معادله مشهور خور پی ریزی کرد.
- ورنر هایزنبرگ در همان سال اصل عدم قطعیت را در تعیین همزمان سرعت و موقعیت ذرات بسیار ریز متحرک اعلام کرد.

از توجه شما سپاسگزارم

www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملا رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com