

جلسه اول

شیمی عمومی



مرجع : کتاب شیمی عمومی (ویرایش ششم)

نویسنده: چارلز مور تيمر

کتاب شیمی عمومی

نویسنده: ريموند چنگ

Chemistry

شیمی

- کلمه شیمی ریشه در لغت مصری Keme به معنی زمین دارد. برخی ریشه این نام در واژه یونانی کیمیا می دانند. کار کیمیاگری تبدیل مس به طلا بود.
- این واژه به همراه دانش آن به خاورمیانه وارد شد و اروپاییان با این واژه و علم آن از راه متون عربی آشنا شدند و این دانش را با نام alchemy شناختند. آنگاه آن را در میان خود گسترش دادند. مجدداً به زبان ما با تلفظ فرانسوی شیمی بازگشت. دانش شیمی به دو گرایش شیمی محض و شیمی کاربردی تقسیم می شود

■ علم شیمی به مطالعه و بررسی واکنش‌ها، تبدیل و تجمع مواد و تغییرات انرژی و آنتروپی (Entropy) می‌پردازد. نگاه شیمی از درون اتم تا درشت مولکول‌ها گسترش می‌یابد و بطور کلی انواع مولکول‌ها و کریستال‌ها را در بر می‌گیرد.

History

تاریخچه

■ علم شیمی از ابتدا تا کنون به ۵ دوران تقسیم میشود:

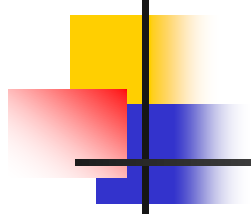
- ۱- دوران رشد کارهای تجربی (تا ۶۰۰ سال ق.م.)
- ۲- دوران جنبه‌های تئوری شیمی (۶۰۰ تا ۳۰۰ سال ق.م.)
- ۳- دوران کیمیاگری (۳۰۰ سال ق.م. تا ۱۶۵۰ م.)
- ۴- دوران فلوژیستون (اصل آتش) (۱۶۵۰ تا ۱۷۹۰ م.)
- ۵- دوران شیمی نوین (۱۷۹۰ تا امروز)

۱- دوران رشد کارهای تجربی (تا ۶۰۰ سال ق.م.)

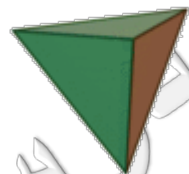
- تولید فلز از کانه، سفالگری، تخمیر، تهیه رنگ و دارو از فنون باستانی هستند
- مثال مصریان از حرارت دادن ذغال با کانی مالاکیت، مس تهیه می نمودند.
- مشخصه این دوره پایه تجربی گسترش شیمی دور از اصول شیمیائی می باشد.

۲- دوران جنبه‌های تئوری شیمی (۶۰۰ تا ۳۰۰ سال ق.م.)

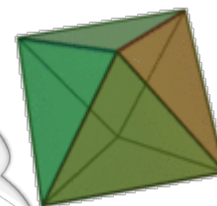
- یونانیان به جنبه فلسفی علم (جنبه نظری) توجه خاصی داشتند. به این دوره، دوره نظریه یونانیان نیز می‌گویند.
- از تمامی مطالب مطرح شده در آن دوره، دو عنوان زیر از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد.
 - ۱- کلیه مواد موجود در زمین از چهار عنصر آب، باد، خاک و آتش به نسبت‌های مختلف تشکیل یافته است.



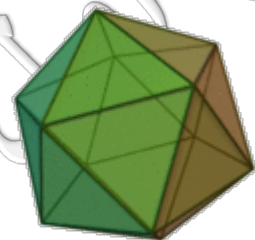
دانشگاه فردوسی مشهد
مشهد ۱۳۹۲
شیمی عمومی



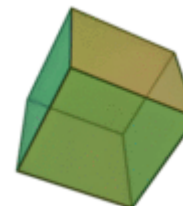
Tetrahedron (fire)



Octahedron (air)



Icosahedron (water)



Cube (earth)

۲- لئو سیپوس (Leocipus) ماده را شامل واحد های مجزا و مشخص به نام اتم می دانست که این نظریه بعدها توسط دموکریتوس (Democritus) کامل گردید.

* افلاطون (Plato) اتم های عناصر مختلف را از نظر شکل متفاوت می دانست و اعتقاد داشت با تغییر شکل اتم ها می توان آنها را به یکدیگر تبدیل نمود.

- افلاطون (Plato) اتمهای عناصر مختلف را از نظر شکل متفاوت می دانست و اعتقاد داشت با تغییر شکل اتم ها می توان آنها را به یکدیگر تبدیل نمود.
- وی مفهوم عنصر = element (*stoicheia*) را در ۳۶۰ سال ق.م. در نوشتار خود Timaeus بیان نمود.

■ ارسطو (Aristotle) به اتم اعتقاد نداشت و مواد را شکل های متفاوت از یک ماده اوایه مشترک و یکسان می دانست. او عناصر پنجگانه quintessence را معرفی نمود. (اثر عنصر پنجم)

■ این نظریات به شکلی بود که در قرون وسطی فکر می کردند که پس از استخراج کانی از معدن، آن کانی دوباره رشد می نماید و معدن پر می گردد.

۳- دوران کیمیاگری (۳۰۰ سال ق.م. تا ۶۵۰ م.)

■ در ۳۰۰ سال ق.م. در اسکندریه علوم تجربی مصریان و نظریات یونانیان در هم آمیخته و کیمیاگری شکل گرفت.

هدف کیمیگران تبدیل فلزات پست (مس، آهن...) به فلزات نجیب (طلا) به کمک سنگ فلسفه (ماده استحاله کننده قوی) بود.

■ با حمله اعراب به یونان و مصر در قرن هفتم میلادی این علوم با ترجمه آثار در اختیار آنان قرار گرفت .

اعراب علاوه بر تبدیل مس به طلا به دنبال اکسیر حیات جاودانه هم بودند. اکسیر نامی بود که بر سنگ فلسفه نهادند.



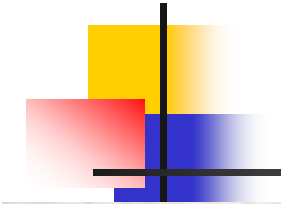
25 January 1627 – 31 December 1691

- در جنبش انقلاب علمی اروپا که پایه های آن در ترجمه آثار متون علمی عربی به زبان های اروپائی در قرن ۱۲ و ۱۳ م. صورت پذیرفت مقدمات انتقال آن به غرب فراهم گردید.
- این نظریه تا قرن ۱۷ م. ادامه و تکامل یافت تا اینکه رابرت بویل (Robert Boyle) در سال ۱۶۶۱ م. کتاب شیمیدان شکاک را چاپ نمود.

- بویل به استحاله معتقد بود ولی روش کیمیاگری را قبول نداشته و بر مشاهدات تجربی جهت نظریات شیمیائی اصرار می ورزید.

۴- دوران فلوژیستون (اصل آتش) (۱۶۵۰ تا ۱۷۹۰ م.)

- در قرن ۱۸ م. گئورگ ارنست اشتال بیان نمود که هر ماده قابل احتراق از عنصر آتش (فلوژیست: از واژه یونانی Phlogistos یا Phlo به معنی آتشگیر) تشکیل شده که در اثر سوختن به مواد ساده تر تبدیل و حرارت تولید می شود. این نظریه عمر بسیار کوتاهی داشت و به سرعت کنار گذاشته شد.
- در این نظریه نقش هوا در سوختن، خروج فلوژیست از ماده می باشد.



خاکستر + فلوریزتون → هوا + چوب

در اصل

خاکستر + گاز های اکسیژن دار → هوا + چوب

(Georg Ernst Stahl 1659 – 1734)

■ فرایند تکلیس که در آن یک اکسید فلزی (کالکس) در مجاورت هوا بر اثر حرارت تشکیل می شود در این نظریه بدین صورت بررسی می گردد که:



در فرایند عکس یعنی:



در این جا فرض می گردید که کربن غنی از فلوژیستون بوده و جانشین آن شده است.

■ مشکل عمده ای که در این نظریه وجود داشت این بود که با خروج فلوریزتون جرم در برخی موارد کاهش و در مواردی افزایش می یافت.

(کاهش جرم) خاکستر + فلوریزتون → هوا + چوب

(افزایش جرم) کالکس + فلوریزتون → هوا + فلز

۵- دوران شیمی نوین (۱۷۹۰ تا امروز)



- در اواخر قرن ۱۸ م. آنتوان لوازیه (Antoin Lavoisier) بر پایه اندازه گیری جرم اقدام به رد نظریه فلوریتون نمود و قوانین پایستاری جرم را ارائه نمود.

■ **قانون پایستاری جرم:** در یک واکنش شیمیائی تغییر محسوسی در جرم ایجاد نمی شود به عبارتی در ضمن یک واکنش شیمیائی جرم مواد اولیه و جرم محصولات با هم برابر است.

■ لاوزایه در سال ۱۷۸۹ م. در کتاب خود "رساله مقدماتی بر شیمی" برای اولین بار از عبارات و تعریف جدید نظیر عنصر، ترکیب ... استفاده نمود.

■ جابر بن حیان (Geber) عناصر را به سه دسته تقسیم نمود.



(born c. 721 in Tus, Persia; died c. 815 in Kufa, Iraq)

فلز

- ۱- اصل احتراق: عناصر قابل سوختن، گوگرد
- ۲- اصل فلزی: عناصر تبخیرشونده و پایدار، جیوه
- ۳- اصل جامدات: عناصر محلول، نمک

Mi Gyung, Kim (2003). *Affinity, That Elusive Dream - A Genealogy of the Chemical Revolution*. MIT Press. ISBN 0-262-11273-6.

- **Egyptian alchemy** [5,000 BC – 400 BC], formulate early "element" theories such as the Ogdoad.
- **Greek alchemy** [332 BC – 642 AD], the Greek king Alexander the Great conquers Egypt and founds Alexandria, having the world's largest library, where scholars and "wise" men gather to study.
- **Arabian alchemy** [642 AD – 1200], the Arabs take over Alexandria; Jabir is the main chemist
- **European alchemy** [1300 – present], Pseudo-Geber builds on Arabic chemistry
- **Chemistry** [1661], Boyle writes his classic chemistry text The Sceptical Chymist
- **Chemistry** [1787], Lavoisier writes his classic Elements of Chemistry
- **Chemistry** [1803], Dalton publishes his Atomic Theory

بخش‌های اصلی دانش شیمی عبارت‌اند از:

- ← **شیمی تجزیه**، که به تعیین ترکیبات مواد و اجزای تشکیل دهنده آن‌ها می‌پردازد.
- ← **شیمی آلی**، که به مطالعه ترکیبات کربن‌دار، غیر از ترکیباتی چون دو اکسید کربن (دی اکسید کربن) می‌پردازد.
- ← **شیمی معدنی**، که به اکثریت عناصری که در شیمی آلی روی آنها تاکید نشده و برخی خواص مولکولها می‌پردازد.
- ← **شیمی فیزیک**، که پایه و اساس کلیه شاخه‌های دیگر را تشکیل می‌دهد، و شامل ویژگی‌های فیزیکی مواد و ابزار تئوری بررسی آنهاست.
- ← **بیوشیمی**، شیمی سیستم‌های زنده (جانوری و گیاهی) می‌پردازد.

دیگر رشته‌های مطالعاتی و شاخه‌های تخصصی که با شیمی پیوند دارند عبارت‌اند از:
علم مواد، مهندسی شیمی، شیمی بسپار، شیمی محیط زیست و داروسازی