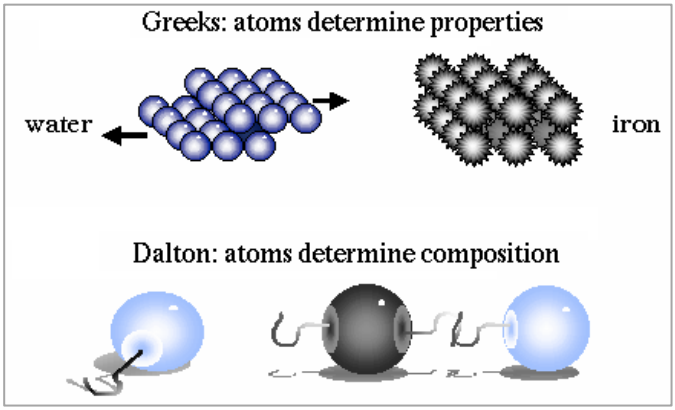
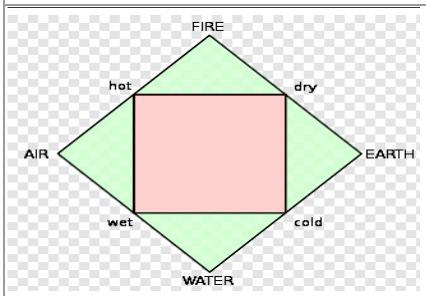
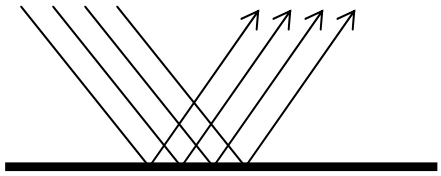
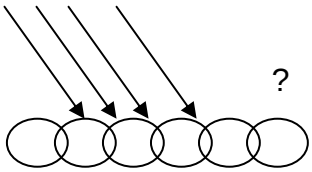
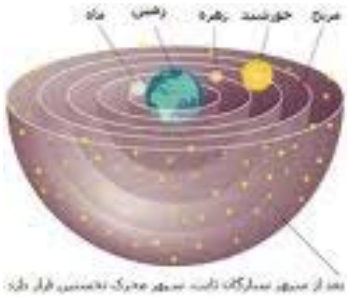
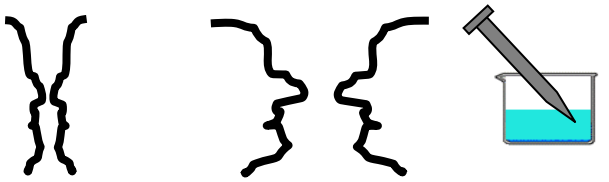
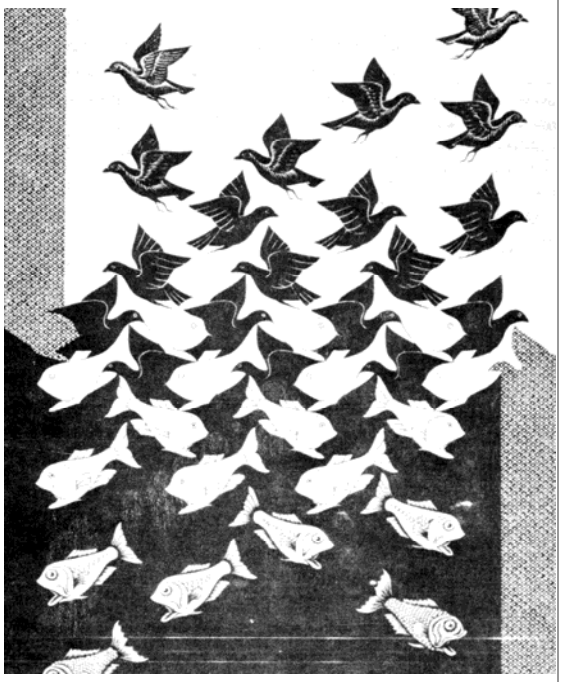
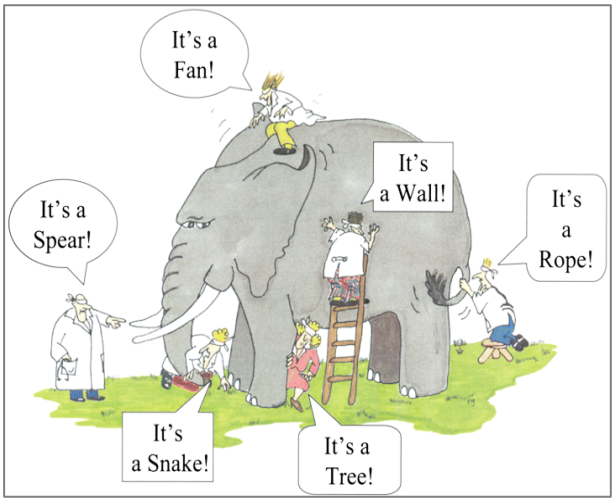
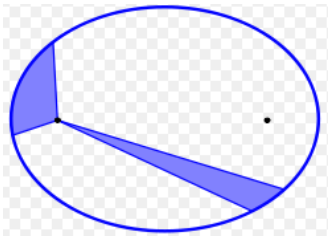
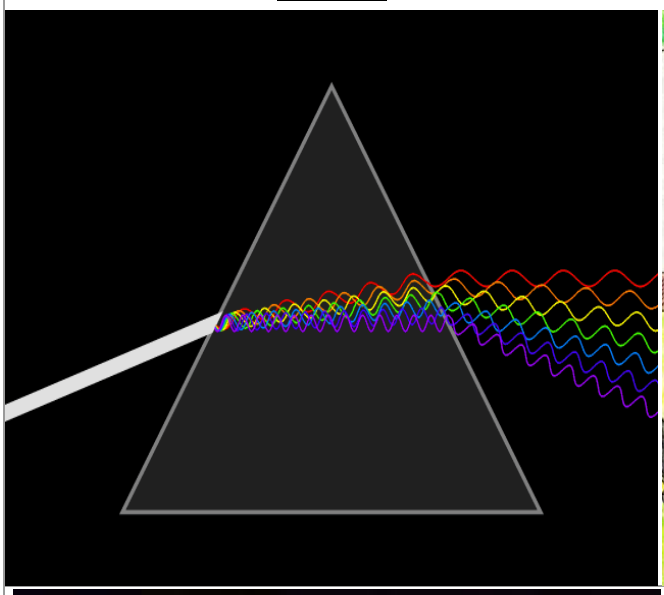
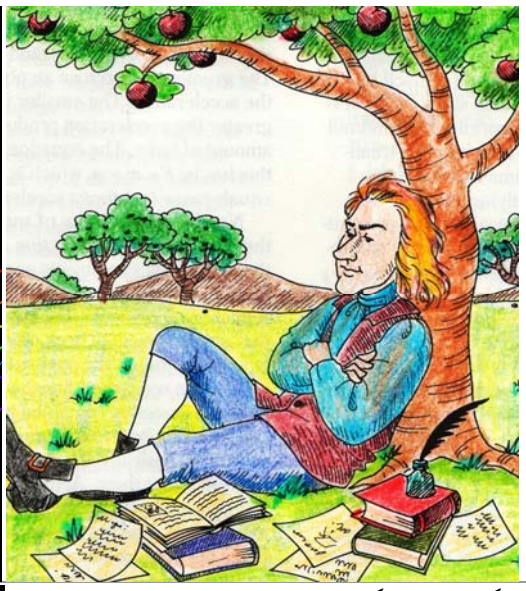
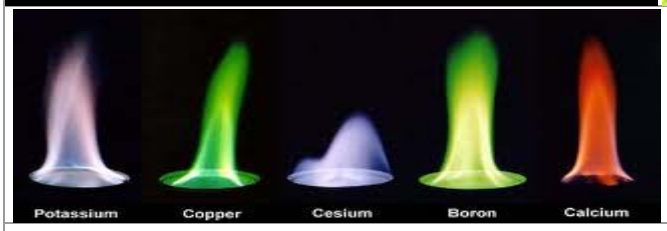
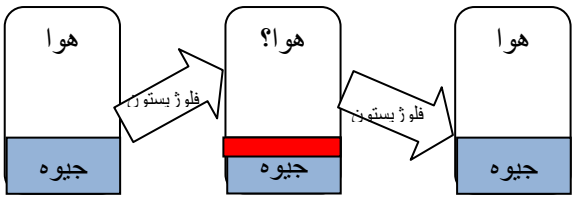
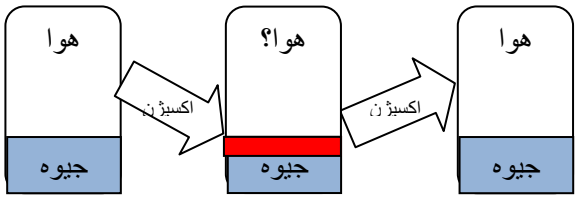
ماجراهای کشف اتم و ذرات موجود در آن

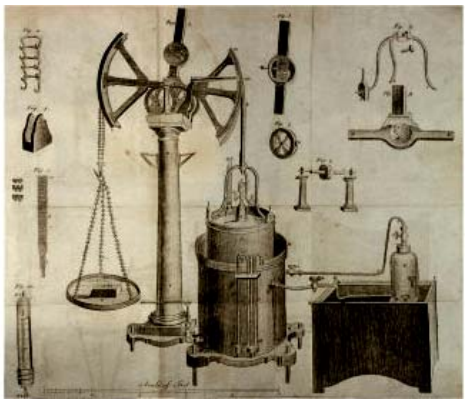
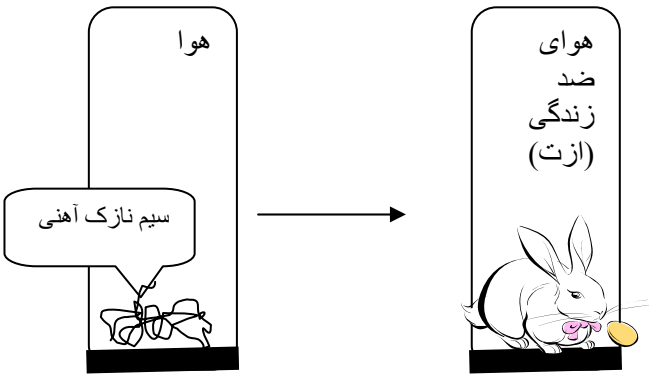
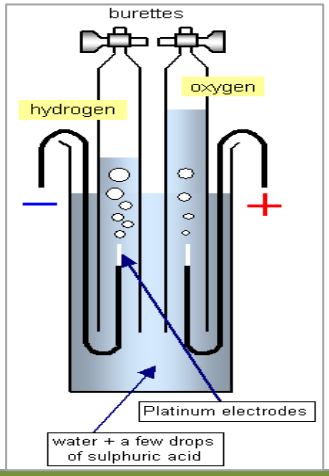
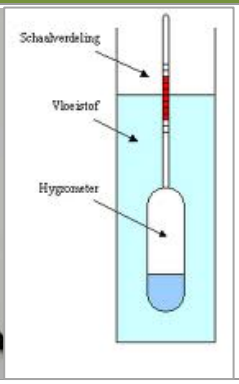
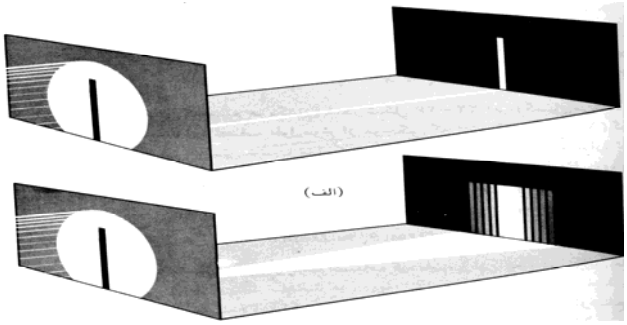
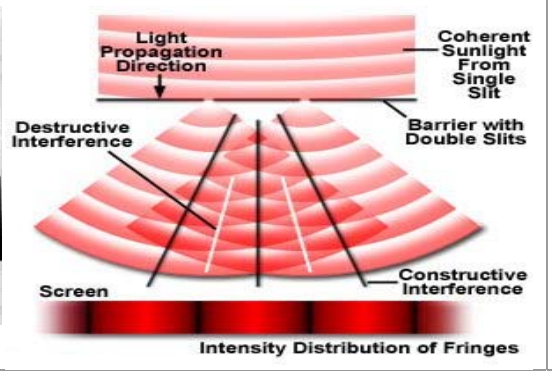
غلامرضا طاهرنژاد تابستان ۹۰

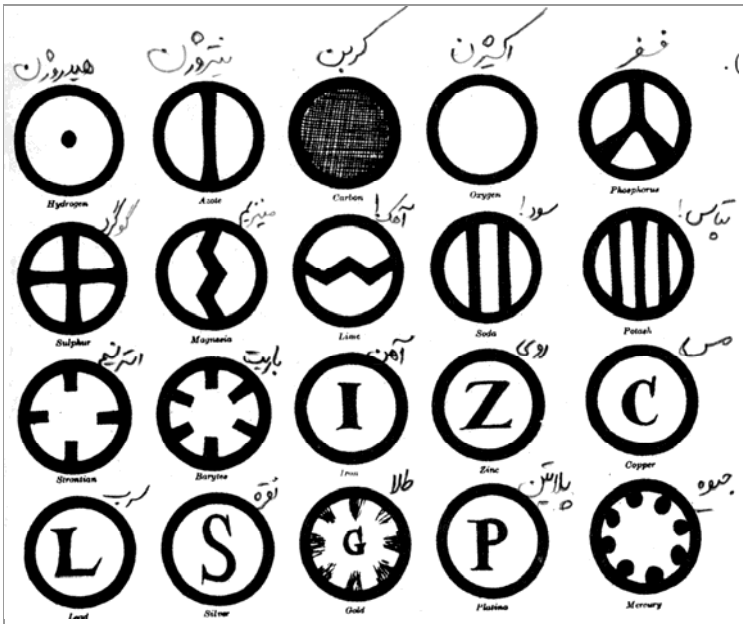
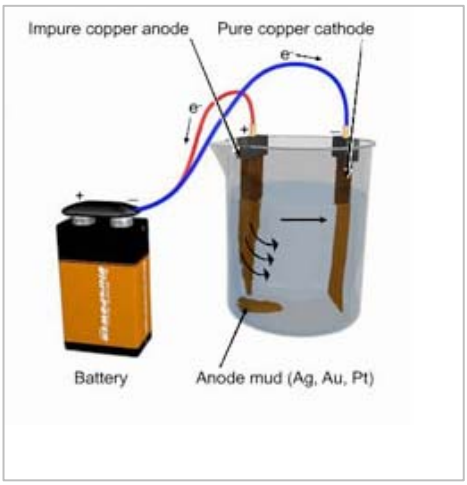
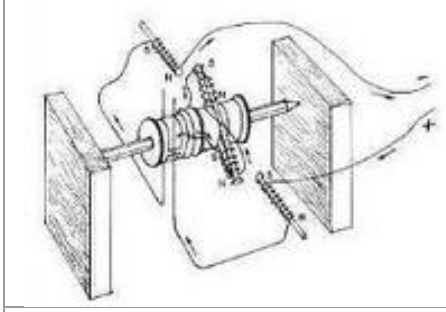
اگر قرار باشد جشنواره ای از اکتشافات انسان واکتشافات ساکنان احتمالی کرات دیگر تشکیل شود بهتر است انسان در آن جشنواره با کشف اتم شرکت کنند.

تاریخ	دانشمند	نظریه یا اکتشاف
۴۵۰ ق م (هخامنشیان)	آمپدوکلس	تمام مواد از ۴ عنصر : آتش هوا خاک آب تشکیل شده اند. *چرا آمپدوکلس آب را عنصر می نامید نه ترکیب؟*
۳۵۰ ق م	دموکریتوس و لئوکیپوس *Democritus*	 • ماده جاودانی است • مواد از ذراتی بسیار ریز و غیر قابل تقسیم به نام **اتم** ساخته شده اند. • اتم ها ی مواد گوناگون از نظر شکل و اندازه متفاوتند.(اتم های سرکه ؟! اتم های آب؟!) • اتم ها پیوسته در حرکتندو بین آنها فضای خالی وجود دارد.(چگونه به این نتایج رسیده بود؟) • اتمها یا به هم می چسبند یا از هم جدا می شوند و موادی با خواص گوناگون به وجود می آورند. *(بالاخره آب دانه دانه است!)*
۳۰۰ ق م	ارسطو *Aristotle*	  • با دموکریتوس مخالف بود.نظریه امپدوکلس را پذیرفت و گسترش داد. • جاذبه: هرکسی کو دور ماند از اصل خویش باز جوید روزگار وصل خویش! • آیا میدانید ارسطو چهار خاصیت گرمی ، سردی خشکی و رطوبت را چگونه به این نمودار ربط می داد؟ *(نخیر، آب دانه دانه نیست ! اگر آب دانه دانه بود .....)* 
	کیمیاگران: رازی ابن حیان ...	• میراث ارسطوعصر کیمیاگری : کیمیا، آب حیات ، چشم زخم ، هفت آسمان و .... • جابربن حیان: سولفوریک اسید, تیزاب سلطانی و ..... • دستاوردهایی مانند کشف مواد متنوع و ساخت بسیاری مواد با خواص سودمند وداروهای زیا د پایان زمین در آسمان اول!  زمین مرکز جهان

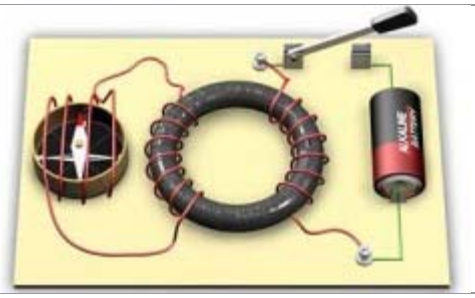
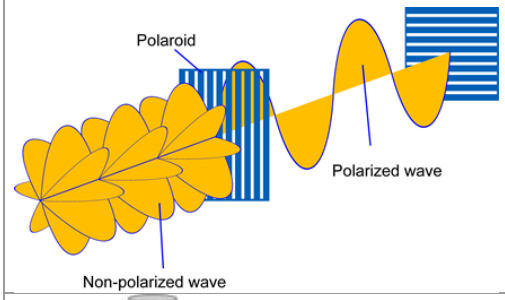
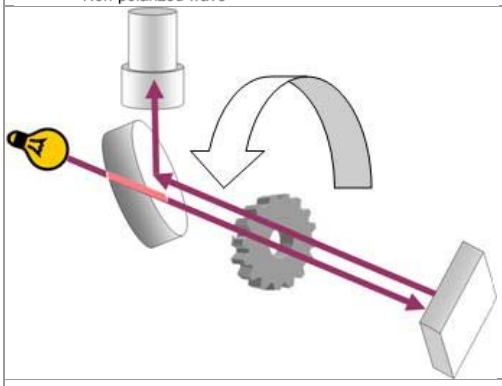
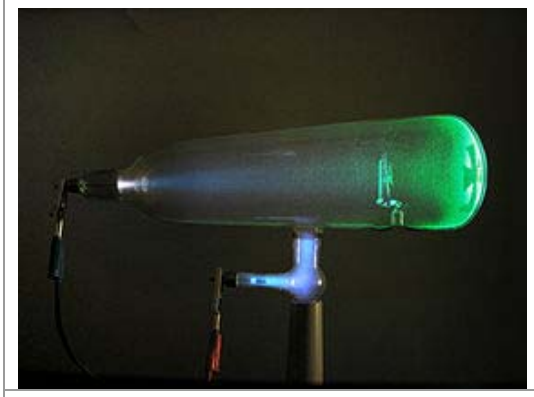
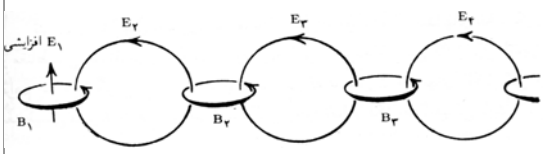
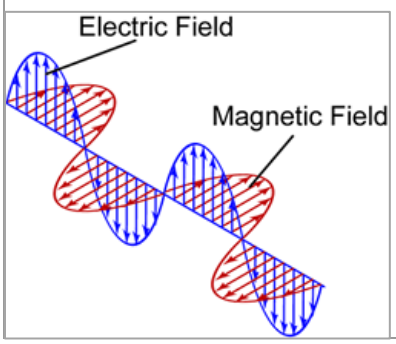
		   • تفسیر های متفاوت واکنش میخ آهنی با مس سولفات از دیدگاه یک کیمیاگر ویک دانشمند امروزی. • تفسیرهای متفاوت از این عکس های مثالی برای برداشت های متفاوت دانشمندان از جهان: • جای پای افکار ارسطویی (هفت زمین و هفت آسمان)در اشعار فارسی: زسم ستوران در آن پهن دشت زمین شد شش و آسمان گشت هشت!
۱۶۰۰	گالیله وکپلر *Galileo* **kepler**	• رد نظریات ارسطو در باره حرکت ، زمین مرکز کائنات نیست بلکه به دور خورشید می گردد ، اختراع تلسکوپ 
۱۶۶۶	اسحاق نیوتن **newton**	• ذرات مواد فرسوده نمی شوند.(آب اگر بارها تبخیر و دوباره مایع شود به تازگی همان آب اولیه است.) • تجزیه **نورسفید** (نور سفید خالص نیست.)وترکیب مجدد نورها ی تجزیه شده

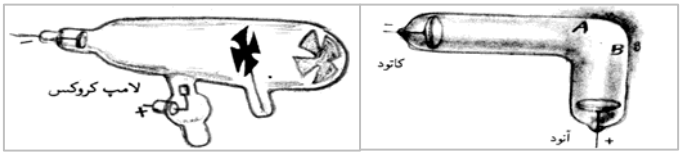
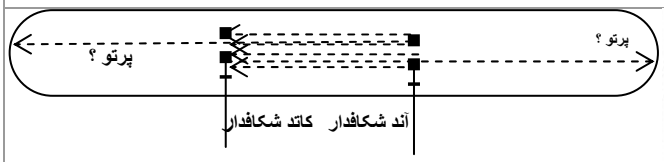
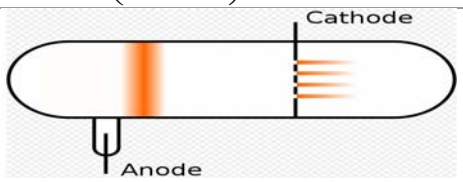
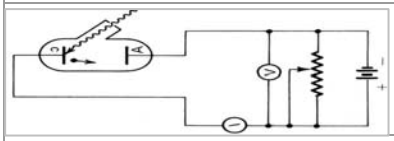
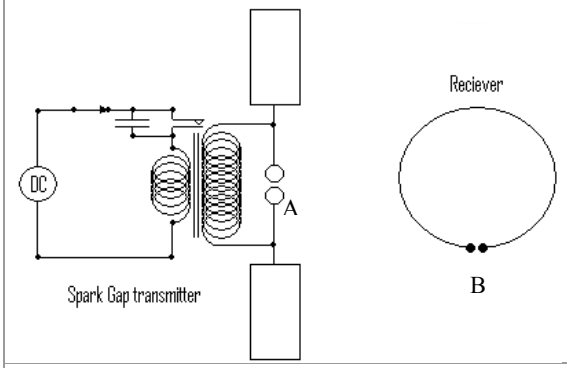
		• نور ذره ای است نه موجی : زیرا به خط مستقیم حرکت می کند و مثل امواج مانع را دور نمی زند.(یکی از اشتباهات نیوتن)  
۱۷۵۲	ملویل	• گازها در اثر گرم شدن نور تولید می کنند. • مشاهده طیف نشری چند گاز (وقتی سوپ روی اجاق سر می رود چه رنگی تولید می شود؟ چرا؟) 
		تا این زمان فکر می کردند آب ونمک خوراکی عنصر هستند .چرا؟ **(تا این زمان کمتر از ۲۰ عنصر کشف شده بود.مثل طلا ، مس ، آهن)**
۱۷۷۴	پریستلی **Joseph Priestley**	• تفسیر **سوختن** (به صورت برعکس)به کمک فلوژیستون Phlogiston که بالاخره به کشف اکسیژن منجر شد. • به دست آوردن **هوای** بدون فلوژیستون (اکسیژن) اثر این هوا برموش و بر شمع • در اکسایش **جیوه** فکر می کردند ماده ی قرمز رنگ یک عنصر و جیوه دارای فلوژیستون است لذا می سوزد.  فلوژیستون+ خاکستر⟶ ماده ی سوختنی
۱۷۸۹	**لاووازیه** *Lavoisier*	• **ثابت کرد آب یک عنصر نیست . چگونه؟؟؟** • **آب ⟶ اکسیژن + هیدروژن(هوای اشتعال پذیر)** **(هیدروژن = آب زا)** • **قانون پایستگی جرم را در عمل نشان داد.** • **کشف هوای ضد زندگی (Zote≠ Azote=زندگی)** • **تفسیردرست ماجرای جیوه** **(وداع با فلوژیستون و کشف اکسیژن)** **هیدروژن+نمک ⟶ فلز+اسید** 

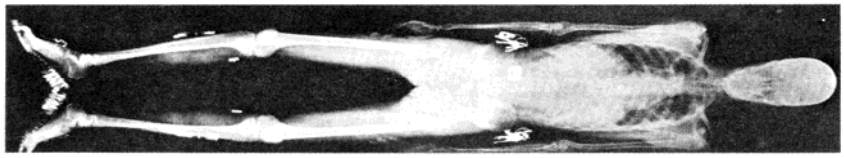
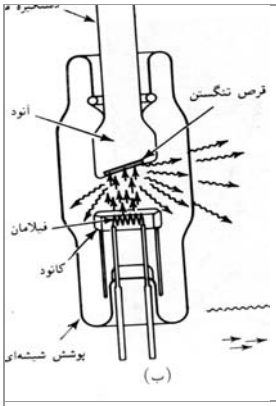
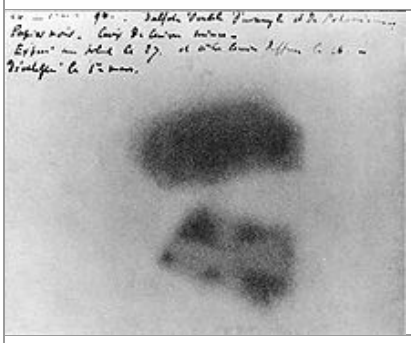
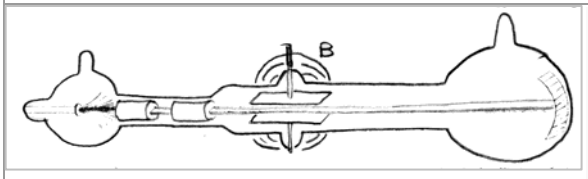
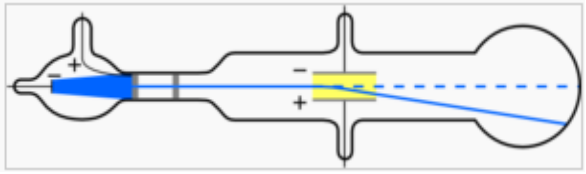
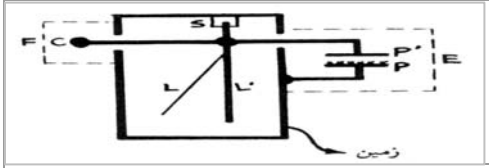
		 
۱۸۰۰	ولتا Alessandro Volta	• ساخت پیل الکتریکی با روی و نقره (تولید الکتریسیته جاری) تجزیه آب 
آغاز قرن ۱۹		
۱۸۰۳	گیلوساک Gay-Lussac	• ترکیب **حجمی** گازها – با بالن تا ارتفاع ۶۵۰۰ متری بالارفت. کلرعنصر است!. اختراع هیدرومتر 
۱۸۰۴	یانگ *Thomas Young*	• نور **موجی** است: زیرا مانند پدیده های موجی تداخل و پراش دارد. اندازه گیری طول موج نور های مریی  

۱۸۰۸	دالتون John Dalton	• موا د از ذرات ریز و تقسیم ناپذیری به نام اتم ساخته شده اند. دالتون چگونه به این مطلب پی برد؟ • همه اتمهای یک عنصر یکسانند (مثلا همه عنصر های اکسیژن یکسانند.) دالتون اشتباها موادی مانند سود و پتاس را عنصر می دانست. • اتم های عناصر مختلف با نسبت های معینی به هم می پیوندند و مواد مرکب را به وجود می آورند. • در یک واکنش شیمیایی اتمها از بین نمی روند و خلق نمی شوند . • اگر انسان بتواند یک سیاره ی جدیددرمنظومه ی شمسی خلق کند می تواند یک اتم هیدروژن را بسازد! • دالتون کور رنگ بوده است!وبیماری کوررنگی را کشف کرده است. 
۱۸۰۸	دیوی Humphry Davy	• تجزیه موادی مانند سود NaOH و پتاس KOH به کمک برق و کشف چند عنصر • چه نوع نیرویی اتم هارا در مواد کنار هم نگه می دارد؟ چسبندگی –الکتریکی – مغناطیسی – وزن • ماده برقی است! • کشف موجودی به نام فارادی ! 
۱۸۲۰	اورستد	جریان الکتریکی آثار مغناطیسی دارد.
۱۸۲۰	آمپر	دو سیم حامل جریان به هم نیرو وارد می کنند.
۱۸۲۱	فارادی	• تئوری الکترولیز :جرم مواد آزاد شده در طی الکترولیز متناسب است با بار الکتریکی که از محلول عبور می کند. ساخت موتور الکتریکی وساخت دینامو 
۱۸۲۳	هرشل	• هر گاز یک طیف مخصوص به خود دارد.
۱۸۲۶	برسلیوس	..... Na=46 C=12 Cl=35 P=27 S=32 O=16 H=1وضع علامت برای بسیاری از عناصر به صورت امروزی

P	O	C	N	H
KOH	NaOH	CaO	Mg	S
Cu	Zn	Fe	$BaCO_3$	Sr
Hg	Pt	Au	Ag	Pb

۱۸۳۱	فاردی	• کشف القای الکترو مغناطیس 
۱۸۴۶	فارادی	• کشف اثر **مغاطیس** بر قطبش پذیری نور – 
۱۸۴۹ (ناصرالدین شاه)	فیزو Fizeau	• **به دست آوردن سرعت نور:** **وقتی چرخ دنده با سرعت های خاصی بچرخد نور دیده نمی شودودرسرعت هایی بین آن ها نور دیده می شود.** 
۱۸۵۵	گایسلر	• **ساخت تلمبه تخلیه هوا**
۱۸۵۹	پلوکر	• **تولید پرتو کاتدی** 
۱۸۶۰	بونزن	• کشف سزیم و روبیدیم از روی طیف نشری
1860	ماکسول	• پیش بینی وجود امواج الکترو مغناطیس به صورت میدانهای الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم • و پیش بینی سرعت آنها بعضی سه غول بزرگتر علمی جهان را(نیوتن، ماکسول و انیشتین) می دانند  

	آنگستروم	• اندازه گیری طول موج پرتو های مریی هیدروژن
۱۸۷۱	مندلیف	• **تنظیم جدول تناوبی پیش گویی وجود چند عنصر و خواص آنها**
۱۸۷۵	کروکس *William Crookes*	• **ساخت لامپ های کاتدی با شکل های مختلف** • **اثر آهن ربا بر پرتو کاتدی (تفاوت نور و پرتوکاتدی)** **پرتوهای کاتدی به خط راست حرکت می کنند.** 
۱۸۷۹	ادیسون	**تولید لامپ پنبه ای کربن زده**
۱۸۸۵	بالمر	• کشف رابطه ای **بین** طول موج (فرکانس های) پرتو مریی اتم هیدروژن $\frac{1}{\lambda} = a\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right) \qquad n = 3,4,5,6$
۱۸۸۶	گلدشتاین **Eugen *Goldstein***	 • کشف پرتو مثبت 
۱۸۸۷	هرتز	• کشف پدیده **فوتو** الکتریک 
۱۸۸۷	مایکلسون مورلی	• آزمایش **سرعت** نور دراتر
۱۸۸۸	هرتز **Heinrich Hertz**	• کشف امواج الکترو مغناطیس (وقتی درمحل Aجرقه می زد درمحل B که کاملا از مدار جداست جرقه ایجاد می شد): از سطوح سخت فلزی بازتابش میکنند.-آثار پراش دارند-با منشورها ی چوب وشیشه و...میشکنند. موانع کوچک را دور می زنند.- • کدام نقطه **طیف** خورشید گرمتر است؟ کدام نقطه باعث آفتاب سوختگی می شود؟ 
	رایلی	کشف آرگون(از گاز های نجیب)
1895	رونتگن *Wilhelm Conrad Röntgen*	• **کشف پرتوهای X در اثر برخورد پرتو های کاتدی با شیشه:** **ازکاغذ ،چوب و..... عبور میکندد ولی از سرب وپلاتین خیلی کم. با آهن ربا منحرف نمی شوند.** • **پراش در شکاف های با ابعاد معمولی حاصل نمی شد.(آیا ذراتی خنثی هستند یا از جنس امواج الکترو مغناطیس؟)** **استفاده های پرتو X**

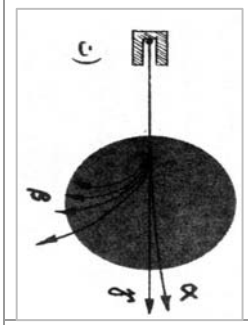
		 
۱۸۹۵	تامسون	• پرتو X باعث تخلیه بار الکتریکی می شود.
۱۸۹۶	هانری بکرل Henri Becquerel	• کشف پدیده رادیو اکتیویته (سنگ های اورانیمی که روی پاکت این فیلم ها گذاشته بود با تولید پرتوهای نامریی فیلم را سیاه کرده بودند)آیا این پرتوها همان x هستند؟ • چه شباهت هایی بین پرتو X وپرتوهای رادیو اکتیو وجود دارد؟ قدرت نفوذ و قدرت یونش • چرا بکرل پرتوهای بتا را شناسایی کرد ولی آلفا رانه؟ 
		قبل از تامسون بسیاری فکر می کردند که پرتو کاتدی از امواج الکترو مغناطیس است.
۱۸۹۷	تامسون Joseph John Thomson	  یک پرتو از الکترون ها که به شکل دایره و به وسیله ی یک میدان مغناطیسی منحرف شده است.[۲۴] • **پرتو کاتدی یکی از ذرات سازنده ی اتم (الکترون)است.** • **محاسبه ی سرعت الکترون و محاسبه نسبت بار الکتریکی به جرم الکترون به عنوان یک ذره از روی میزان انحراف در میدان مغناطیسی و الکتریکی** • **بررسی خواص پرتو کاتدی** • **محاسبه نسبت بار الکتریکی به جرم پرتو های مثبت** • **آیا اتم تجزیه ناپذیر است؟**
۱۸۹۸	ماری کوری Marie Curie	 • کشف **عنصر** پولونیم از روی فعالیت رادیو اکتیوی زیاد آن
۱۹۰۰	پلانک Max Planck	• نظریه **کوانتمی** تابش (انرژی هرفوتون و فرکانس پرتو مربوطه) $E = hf$ $E= h\upsilon$ $h=6.6\times10^{-34}\ J.s$ • نور دانه **دانه** است ! انرژی یک دانه(فوتون) نور بنفش چند ژول است؟!
• آغاز قرن ۲۰		
۱۹۰۱	مارکنی	اختراع رادیو
۱۹۰۲	ماری کوری	• کشف عنصر رادیم از روی فعالیت رادیو اکتیوی زیاد آن
۱۹۰۳	رادرفورد	_____

	[Ernest Rutherford](#)	γ	β	α
		8cm Al	m Al 0.05	0.0005 cm Al
		. cm Pb ۱ متر بتن	1 cm Al چند متر هوا	0.006 cm Al کاغذ معمولی-چند cm هوا

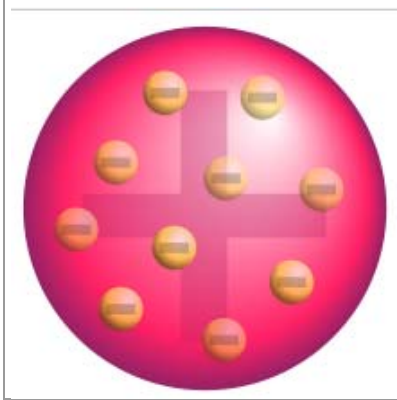
ضخامت لازم برای جذب نصف پرتو

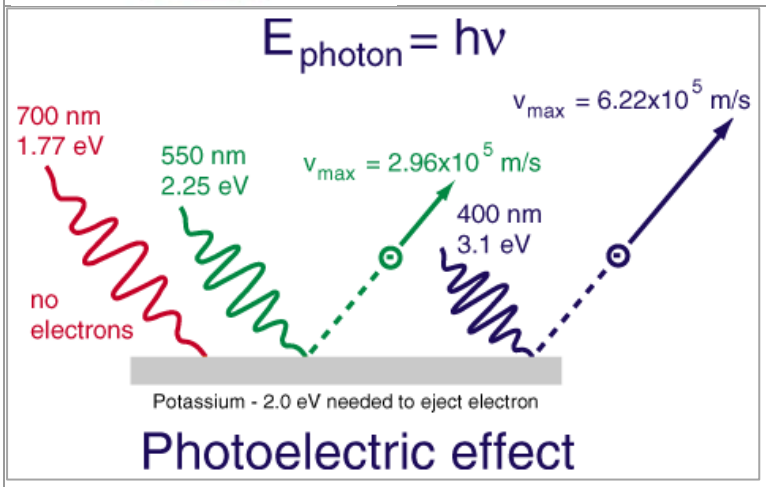
ضخامت لازم برای جذب کامل پرتو

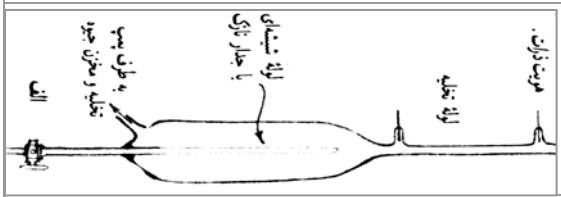
• چرا با آن که **ذرات** آلفا سنگین ترند قدرت نفوذ کمی دارند؟

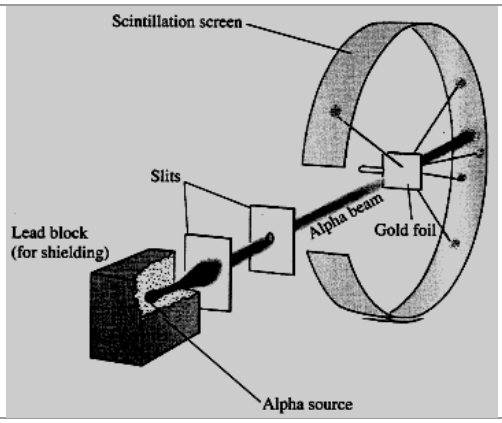
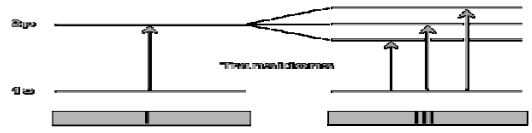


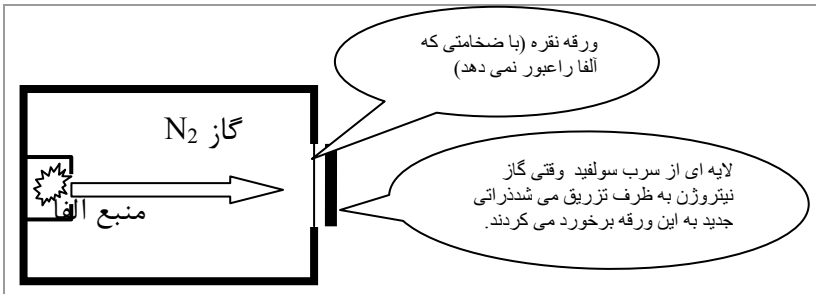
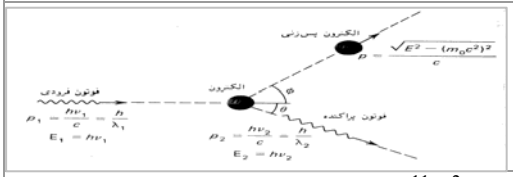
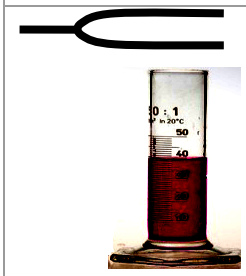
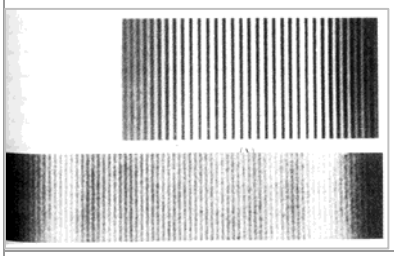
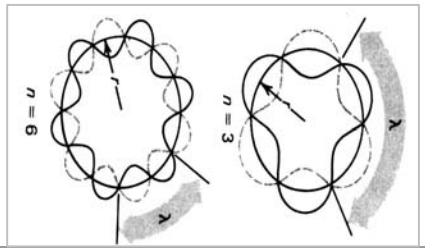
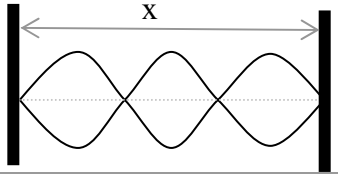
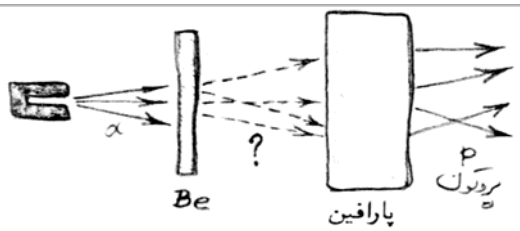
۱۹۰۳	**ماری کوری** Marie Curie **سدی**	• اجسام رادیو اکتیو **گرمتر** از محیط اطراف خود هستند.
۱۹۰۴	**تامسون**	• مدل اتمی **تامسون**: (مدل هندوانه ای یا کیک کشمشی). • تامسون جرم **اتم** ها را به خاطر الکترون ها ی زیاد آن می دانست. چرا؟ • تامسون اتم **سدیم** را شامل چند الکترون می دانست؟
۱۹۰۵	**اینیشتین ولورنتس**	• توضیح اثر فوتو الکتریک اگرامواج الکترومغناطیس با شدت نور یکسان ولی از فرکانس متغیررو ی دو فلز تابیده شوند: تفاوت انبوه کارگران دبستا نی و یک پرتاب کننده ی دیسک در بالا انداختن آجر!
۱۹۰۸	**پاشن**	• یافتن سری پرتوهای اتمی هیدروژن در ناحیه فروسرخ
۱۹۰۹	**رادرفورد**	• پرتو آلفا همان هسته هلیم است . (تله موش رادرفورد) • گازها با پرتو آلفا رسانا می شوند.چرا؟
۱۹۱۰	**میلیکان** Robert A. Millikan	• بار الکتریکی ذرات مضربی از e است . (بار یک الکترون = e) محاسبه مقدار e
1910		• جرم الکترون های سریع تر بیشتر است ! آیا همه الکترون ها یکسانند؟

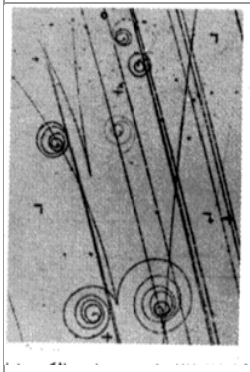
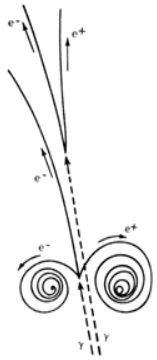
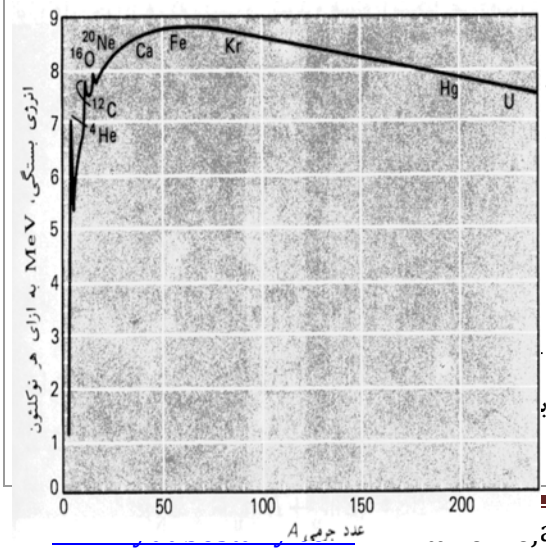
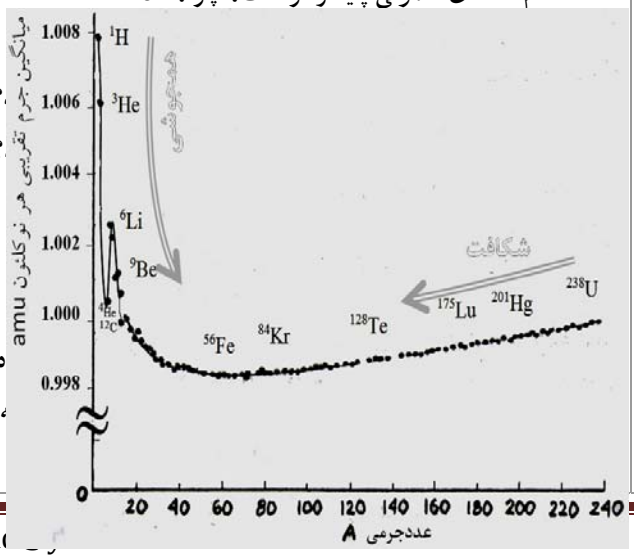






۱۹۱۱	اینیشتین Albert_Einstein	• هم ارزی جرم و انرژی $E=mc^2$(جرم به انرژی تبدیل می شود و برعکس) • نسبیت خاص .وقتی جسمی سرعت دارد: جرم بیشتری دارد. طول کوتاهتری دارد. زمان برای آن به کندی می گذرد.
۱۹۱۱	رادرفورد Ernest Rutherford	• **آزمایش تاباندن پرتو آلفا به ورقه نازک طلا و پیشنهاد مدل اتمی جدید(مدل اتم هسته دار)به جای مدل هندوانه ای تامسون** (دربرخورد توپ تنیس ۵۰ گرمی به کدامیک انتقال انرژی بیشتر صورت می گیرد؟ پروانه هواپیما یک توپ دیگرتنیس) چه انتظاری داشت؟ چرا؟ چه مشاهده کرد؟ چه عواملی روی برگشت ذرات آلفا موثرند؟ 
		نارسایی های مدل رادرفورد : بار هسته اتم ها چقدر است؟ ظرفیت ها ی مختلف اتم ها ، خطی بودن طیف نشری عنصر هاو..... چرا الکترون به هسته سقوط نمی کند؟ و.....
۱۹۱۲	پراگ	• پراش پرتو X توسط بلور ها ؟!
۱۹۱۳	سدی	• معرفی ایزوتوپ (جدول تناوبی با کشف ایزوتوپ ها ی ذرات حاصل از متلاشی شدن هسته ای بزرگ بلا تکلیف مانده بود!)
۱۹۱۳	بوهر	• **مدل اتمی بوهر: در اتم ها ترازهای مجاز انرژی معینی وجود دارد.** $E_n = -k/(n^2)$ **(برای هیدروژن k=13.6 ev)** **اتم ها مقادیر معینی از انرژی را جذب می کنند . انرژی یونش هیدروژن=؟** **شواهدی برای جذ ب انرژی د رفرکانس های خاص: تاب – لرزش وسایل در خودرو – آونگ ها با طول مختلف** شعاع هیدروژن R (مدل بور)بر حسب متر با تراز های انرژیn مختلف: $R = 5.29\times10^{-11}\ n^2$ **نارسایی های مدل بور:** محاسبات در مورد شعاع الکترونی و ترازهای انرژی برای ذرات خاصی کاربرد دارد.. پایداری هسته را توضیح نمی دهد. خطوط طیف نشری بسیاری از اتمها (حتی هیدروژن در میدان مغناطیسی) پیچیده تر از مدل بوهر است. چرا الکترون دراتم مقادیر مشخصی از انرژی می تواند داشته باشد؟ چرا هسته (بارهای مثبت متعدد)پایدار است؟
1915	موزلی	• توجیه چگونگی تشکیل پرتو های X • بار هسته اتمها ی یک عنصر منحصر به فرد است.(منجر به کشف عدد اتمی)
۱۹۱۶	سامرفلد	• کشف ترازهای های فرعی انرژی در اتم . هرخط در طیف نشری عناصردر بسیاری از مواقع خود دارای چند خط کنار هم بود.(در میدان مغناطیسی) 
۱۹۱۹	رادرفورد	• انجام **اولین** واکنش هسته ای -کشف پروتون $^{14}_{7}N + {}^{4}_{2}\alpha \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}p$ (دستگاه ساده کشف پروتون) • رادرفورد در اوایل فکر می کرد هسته اتم ها شامل p و α است.چرا؟

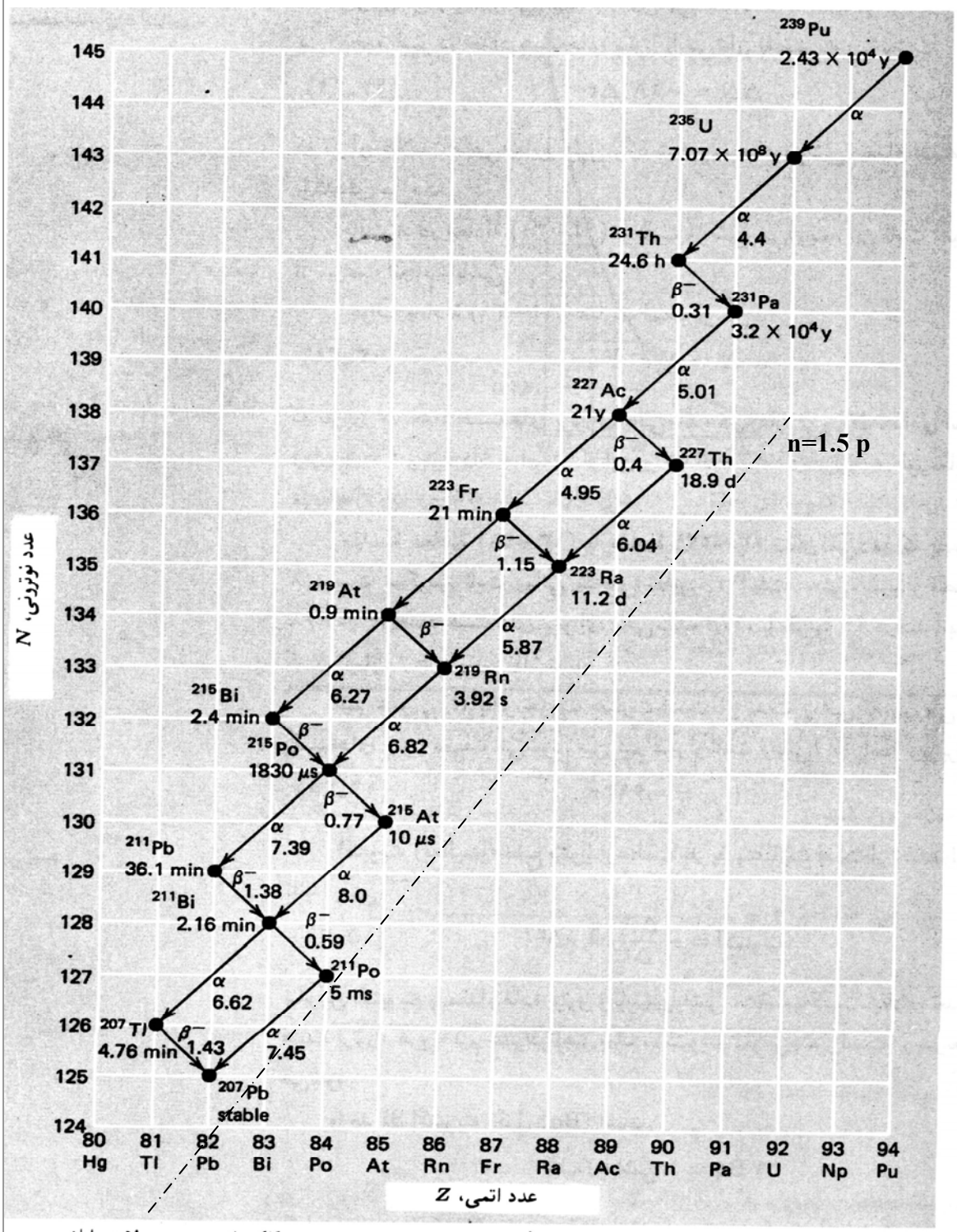
		آیا ضربه آلفا باعث جدا شدن پروتون می شودیا اول ذره آلفا جذب می شود و سپس پروتون جدا می شود؟(هر مورد د راتاقک ابر چند رد یا مسیر دارد؟) قدرت نفوذ پرتو پروتونی را با نوترونی مقایسه کنید. قدرت نفوذ پرتو پروتونی را با آلفا مقایسه کنید. 
۱۹۲۰	رادرفورد	• پیش بینی وجود ذره ای خنثی در اتم
۱۹۲۱	اشترن گرلاخ	• کشف اسپین برای الکترون ها
۱۹۲۳	کامپتون	• **اثر کامپتون** (اگر پرتوهای X با الکترون ساکن برخورد کنند چه اتفاقی می افتد؟به الکترون شتاب می دهد! مثل یک ذره) • **پیدایش دیدگاه جدیدی در مورد ماهیت نور** 
		شعاع هیدروژن (مدل بور)بر حسب متر با تراز های انرژی n مختلف: $R = 5.29\times10^{-11}\ n^2$ شعاع هسته اتمهای مختلف دارای عددجرمی A بر حسب متر : $r = 1.2\times10^{-15}\ A^{1/3}$
۱۹۲۴	دوبروی	• **آشتی دادن دو مفهوم رقیب قدیمی: موج و ذره** **شواهد : پراش وتداخل الکترون -- میکروسکوپ الکترونی** • **چرا در مدل بور الکترون هر مقدار انرژی نمی تواند داشته باشد؟** **آیا یک موج طناب می تواند دریک فاصله ی معین با هر طول موجی تشدید شود؟** **حال که الکترون موجی هم هست ,آیا در هر فاصله ای از هسته می تواند تشدید شود؟**    
۱۹۲۵	پائولی **Wolfgang Pauli**	• **اصل طرد پائولی**
۱۹۲۶	شرودینگر Schrödinger	• **مدل کوانتمی اتم**
۱۹۲۷	دیراک	• **پیش بینی پوزیترون (ذره – پاد ذره)**
۱۹۳۰	بکر و ایرن کوری	• **بمباران اتمهای برلیم توسط پرتو های آلفا و تولید پرتوهای بسیارپرنفوذو پرانرژی(فکر میکردند پرتوهای گاما-چرا؟)** **این پرتوهای حاصل در برخورد با پارافین پرتو پروتون پر انرژی تولید می کردند.** $_2^4\alpha + {}_4^9Be \rightarrow {}_6^{12}C + ?$ 
۱۹۳۲	آندرسن	• **کشف پوزیترون در پرتو های کیهانی**

۱۹۳۲	چادویک	• تفسیر موفق آزمایشهای بکر(۱۹۳۰) کشف نوترون : گاما نمی تواند چنین اندازه حرکتی را ایجاد کند،باید یک جسم مادی باشد. به دو دلیل نوترون دیرتر کشف شد: ..... و .....
	ویلسون *Charles T. R. Wilson*	• چرا نوترون بیشتر از پرتو پروتون وآلفا نفوذ دارد؟ • از برخورد پرتوهای گاما (حداقل انرژی **1.02 Mev**) با الکترون ساکن یک الکترون دیگر و یک پوزیترون خلق می شود! (تبدیل انرژی به ماده) • آیا این عدد**1.02 Mev** رامی توان به دست آورد؟ • ساخت اتاقک ابر برای دیدن مسیر ذرات زیر اتمی • چرا گاما منحرف نشده است؟ • چراجهت انحراف الکترون و پوزیترون مخالف هم است؟ • اگر یک الکترون و یک پوزیترون به هم برخورد کنند .....می شوند و .....به وجود می آید.  
۱۹۳۴	پائولی	• کشف(آنتی) نوترینو $n \rightarrow p + e + ?$ (نیمه عمر نوترون ۱۲ دقیقه است.) • کدامیک به طور طبیعی از فروپاشی هسته ای تولید نمی شود؟ **n p e** • آیا نوترون یک ذره بنیادی است؟! • کدام ذره ناپایدارتر است؟ **n p e** • کدام ذره نفوذ بیشتری دارد؟ چرا؟ **α n p e** • کدام ذره برای ضربه زدن به هسته های سنگین و راه اندازی واکنش های شکا فت مناسب تر است؟ **α n p e** • یک روش موثر ایجاد پرتو نوترونی(علاوه بر روش بکر) : $_{1}^{2}H + {}_{78}^{196}Pt \rightarrow {}_{79}^{197}Au + {}_{0}^{1}n$ با توجه به واکنش هسته ای بالا آیا می توان گفت کیمیاگری یک واقعیت پیوسته است؟!
1934	اوری	کشف دوتریم
		• ساخت اتاق حبا ب برای مشاهده مسیر ذرات زیر اتمی
		• نیروی دافعه کولمبی بین دو پروتون مجاور در هسته چقدر است؟(بار الکتریکی پروتون= $1.6\times10^{-19}C$) $F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$ • نیروی هسته ای حدودا چقدر باید باشد؟ • در هر موردکدام یک سبکتر است؟ چرا؟ الف) $(_2^4He)$یا**(2p+2e+2n)** ب) **(12n+11p+11e)** یا$(_{11}^{23}Na)$ • چرا جرم اتمها اعشاری است؟ (دو دلیل) • کدام هسته ی معمولی پایدار تر است؟ چرا؟ **H He**  

- با توجه به نموداراز شکافت هسته های سنگین انرژی بیشتری به دست می آید یا از همجوشی اتمهای هیدروژن؟
- چرا همجوشی (نیاز به دمای چند میلیون درجه داردو) مشکل تر از شکافت است؟
- انرژی فعالسازی همجوشی چگونه می تواند تولید شود؟

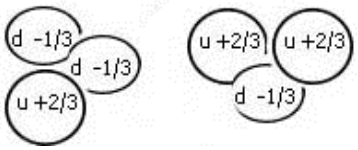
دو سری فرو پاشی طبیعی عناصر (به جزعناصرچه ذراتی تولید می شوند؟)

1) U(-α,-γ) → Th → Pa → Ac (-β) → Th (-α,-γ) → Ra(-α,-γ) → Rn → Po → Pb …



شکل ۱۳ـ۳۱ زنجیرهٔ واپاشی $^{235}_{92}U$ روی نمودار سگره، نیم‌عمر ایزوتوپهای پرتوزا و حدّاکثر انرژی محصولات واپاشی برحسب MeV داده شده‌اند. زنجیره به ایزوتوپ پایدار $^{207}_{82}Pb$ خاتمه می‌یابد.

2) Pu → U → Th → Pa → Ac → Fr → Ra → Rn → Po → Pb

		چرا اغلب بعد از هر تابش آلفا یک تابش بتا صورت می گیرد؟(نمودار) **چرا در زیر زمین ها گاز رادون (که پرتوزا است)یافت می شود؟**
۱۹۴۲	انریکو فرمی ***Enrico Fermi***	 • اولین واکنش **کنترل** شده هسته ای: یکی از راه های بسیار متفاوتی که یک هسته اورانیم۲۳۵ شکافته می شود. برا ی شکافت هسته اورانیم طبق واکنش زیر باید نوترون با سرعت کمی با آن برخورد کند لذا درراکتورهسته ای آن نیاز به یک ماده تعدیل کننده سرعت است که سرعت نوترون ها را کم کند به این منظور از آب سنگین (D_2O) استفاده میکنند .(اگر ازآب معمولی استفاده شود نوترون را کاملا جذب می کند) . فرمی در راکتور خود از گرافیت به عنوان تعدیل کننده سرعت استفاده کرد.این واکنش به سرعت پیشرفت می کند.چرا؟ $n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{56}^{141}Ba + {}_{36}^{92}Kr + 3\ n$ نوترون همیشه باعث شکافت هسته نمی شود بلکه می تواند در سرعت خاصی باعث بیشتر شدن عدد اتمی شود: نوترون انرژی زیادی دارد موقعی که جذب هسته می شود پرتو گاما تولید میشود پلوتونیم خود یک محصول ارزشمندنوترون گیری است.:(اورانیم ۲۳۸در طبیعت زیاد است ولی کاربرد زیادی ندارد با این کار تیدیل به پلوتونیم می شود که کاربردزیادی دارد) $(n + {}_{13}^{27}Al \rightarrow {}_{14}^{28}Si + e + \gamma + \upsilon \quad و \quad n + {}_{92}^{238}U \rightarrow {}_{94}^{239}Pu + 2e + \gamma + 2\upsilon)$ نوترون سریع تر می تواند باعث تولید ذرات آلفا و پروتون و..... گردد.
1964		• **نظریه کوارک ها** **کوارک ها** **لپتون ها (مانند الکترون و پوزیترون و نو نوترینو)** **جرم کمی دارند . نیروهای ضعیفی ایجاد می کنند.** **هادرون ها** **(نیروهای قوی. ایجاد می کنند)** *** مزونها (مانند مزون π^+ π^- π^0)** **جرمی حدود ۳۰۰ برابر الکترون دارند. اسپین ۰و۱و۲ دارند.از یک کوارک و یک پاد کوارک تشکیل شده اند** *** باریون ها (مانند پروتون و نوترون)** **جرمی حدود ۱۸۰۰ برابر الکترون دارند. اسپین آن ها مضربی فرد از ½ است.** **هر کدام از سه کوارک ساخته شده اند.(کوارک های u,d ,s) کوارک ها اسپین ½ دارند.بار الکتریکی کوارک u برابر 2/3+ الکترون و بار الکتریکی کوارک های d ,s برابر1/3- الکترون است. کوارک ها ی دیگری هم یافت شده اند.** **پروتون شامل یک کوارک d و دو کوارک u است. نوترون شامل دو کوارک d و یک کوارک u است.** **کدام مجموعه نوترون وکدام پروتون است؟**  ***هایپرون ها (مانند $\sum^{*+}$) جرمی حدود ۲۷۰۰ الکترون دارند.**

.....	.....	.....
.....	.....	.....

مراجع:

طرح فیزیک هاروارد ج ۴و۵و۶ نور- مدلهای اتم – هسته ی اتم	F. J. Rutherford; G. Holton ; F. G. Watson	احمد خواجه نصیر طوسی هوشنگ شریف زاده
کتاب های درسی شیمی دبیرستانی		
فیزیک پایه ج۴ نور و فیزیک نوین	F. Blatt	ناصر مقبلی
تاریخ مختصر علم شیمی	دکتر ملاردی-آقاپورمقدم	
نرم افزار دایره المعارف Encarta		

ماجراهای کشف اتم، چند واقعیت بزرگ و عجیب را نشان می دهد:

۱)عطش بی انتهای انسان برای دانستن!

۲)قطعی نبودن برداشت عقل های ما انسان ها ازواقعیت های عظیم هستی! همه می توانند اشتباه کنند حتی نیوتن، تامسون و رادرفورد!

۳) دل هر ذره را که بشکافی آفتابش در میان بینی (مولوی)

خداوند آرامش را از شما دریغ بدارد ولی سرفرازی نبخشد! پیروز باشید

طاهرنژاد یزد تابستان ۹۰