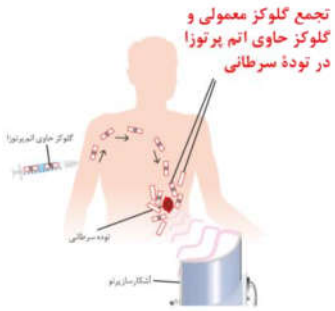
همایش حفظیات فصل یک دهم

اورانیوم و دیگر رادیوایزوتوپ‌ها

۱ـ اورانیوم
- ۱ـ شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا
- ۲ـ فقط یکی از ایزوتوپ‌های آن ^{۲۳۵}U ، اغلب به عنوان سوخت راکتور اتمی به کار می‌رود.
- ۳ـ فراوانی ^{۲۳۵}U در مخلوط طبیعی کمتر از ۰/۷ درصد است و برای تولید سوخت هسته‌ای، باید مقدار آن در مخلوط ایزوتوپ‌ها افزایش یابد، یعنی غنی‌سازی ایزوتوپی شود.

۲ـ رادیوایزوتوپ‌های ایران
- فسفر
- تکنسیم
- اورانیوم (غنی‌سازی)



۳ـ در توده سرطانی تجمع بیش از حد گلوکز داریم
- هم گلوکز معمولی
- هم گلوکز نشان‌دار (دارای اتم پرتوزا)

۴ـ پسماند راکتور اتمی هنوز پرتوزا و خطرناک است، از این رو دفع آن‌ها، چالش صنایع هسته‌ای است.

۵ـ کیمیاگری (تبدیل عناصر دیگر به طلا) امروزه امکان‌پذیر است ولی صرفه اقتصادی ندارد.

جدول تناوبی

~~عدد جرمی (A)~~

۱- عنصر در جدول براساس عدد اتمی (Z) یا تعداد پروتون‌ها یا تعداد e های اتم خود در ۷ دوره و ۱۸ گروه چیده شده‌اند.

۲- ۱۱۸ عنصر دارد
- ۹۲ عنصر طبیعی ≃ ۷۸%
- ۲۶ عنصر ساختگی مانند ^{۴۳}Tc ≃ ۲۲%

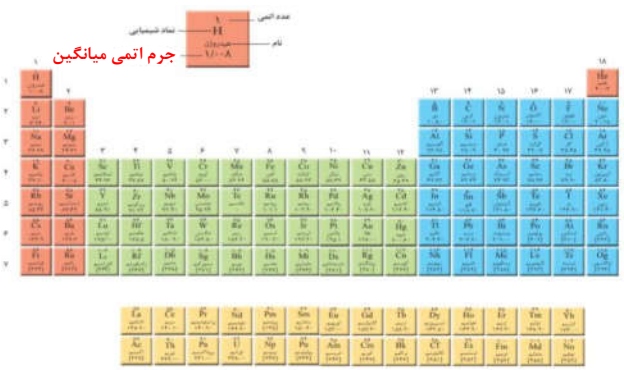
۳- هر ستون یا گروه شامل عناصری با خواص شیمیایی یکسان است.

۴- هر ردیف یا دوره شامل عناصری با تعداد لایه یکسان است ولی خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت دارند.

۵- در اغلب گروه‌ها، آرایش لایه ظرفیت یکسان است.

۶- در اغلب گروه‌ها، دسته عناصر یکسان است.

۷- نماد عناصر یک حرفی یا دوحرفی است و نماد ۳ حرفی نداریم، در هر صورت حرف اول بزرگ و حرف دوم باید کوچک باشد.



مفهوم جرم اتمی و یکای سنجش آن

۱- کامیون ← دستگاه: باسکول ← یکا: تن ← دقت: ۰/۰۱ تن
طلا ← دستگاه: ترازو زرگری ← یکا: g ← دقت: ۰/۰۱ گرم

۲- اگر جرم یک جسم از دقت اندازه‌گیری ترازو کمتر باشد، جرم آن را با آن ترازو نمی‌توان اندازه‌گیری کرد. مثلاً هندونه را با باسکول نمی‌شه سنجید.

۳- دانشمندان به کمک مقیاس جرم نسبی amu، جرم همه‌ی اتم‌ها و هم‌چنین جرم تمام ذرات زیراتمی را اندازه‌گیری می‌کنند.

۴- یکای جرم اتمی $\frac{1}{12}\ {}^{12}C = (1\ amu)$ و $1\ amu = 1\ u$

۵- $n > {}^{1}_{1}H > P > 1\ amu >>> e^-$
$1/0087\ amu \quad 1/0078\ amu \quad 1/0073\ amu \quad 0/0005\ amu$ ناچیز
در حدود $1\ amu$

۶- $1amu \simeq \frac{5}{3}\times 10^{-24} g$, $N_A \times 1amu = 1g$

۷- رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه، گرم است ولی در حالی که یکای جرم اتمی (amu)، یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و کار با آن در آزمایشگاه و در عمل ناممکن است.

۸- عدد جرمی: مجموع تعداد p و n : یکا ندارد.

۹- جرم اتمی: جرم یک اتم برحسب amu

۱۰- جرم مولی اتم: جرم یک مول اتم برحسب g/mol: هرجا مول شنیدی یکا گرم است.

نماد اتم و نماد ذرات زیر اتمی

۱- ماده‌ای که از یک نوع اتم ساخته شده! ⟵ عنصر = Element → E ${}^{A}_{Z}$
عدد اتمی = p^+

۲- e^-_{-1} , p^+_{+1} , n^0_0 → ذره زیر اتمی
جرم نسبی
بار نسبی
تعیین‌کننده نوع عنصر

الگوریتم زیبای حل سوالات ذرات زیراتمی

۱- در همه گونه‌ها به‌جز ${}^{1}_{1}H$، چه اتم، چه آنیون، چه کاتیون ⟵ $n \geq p$: اختلاف n و p : $n-p$

۲- اگر از اختلاف n و e حرف زد
کاتیون: $n-e$
آنیون: $n\ ?\ e$
$n-e$ حل کن!
$e-n$ حل کن!

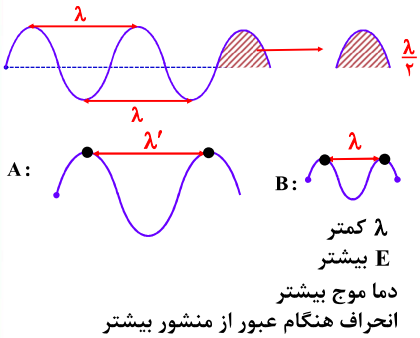
شاه‌کلید: برای حل همه سوالات: اگر از الکترون حرف زد، همون اول به پروتون تبدیل کن!

نور چیست و به چه دردی می‌خوره!

۱- ولی دانشمندان با نوری که از ستاره (خورشید) یا سیاره به ما می‌رسد، هم مواد سازنده و هم دمای آن را تعیین می‌کنند.

۲- در واقع با دستگاهی به نام طیف‌سنج، از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، به خواص و دمای آن‌ها پی می‌برند.

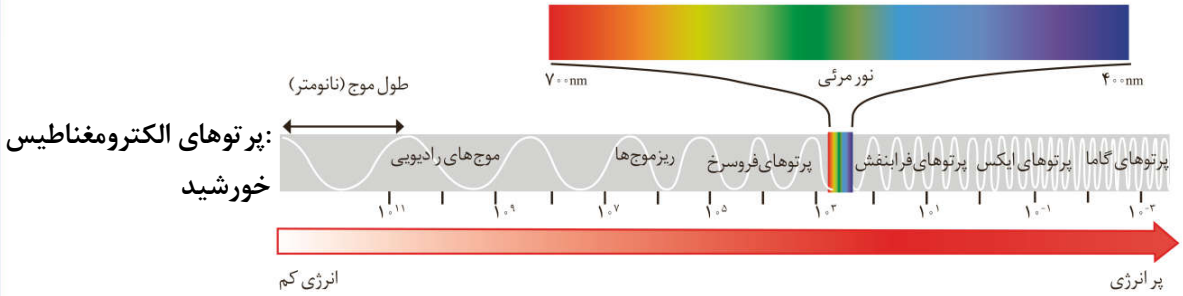
۳- طول موج λ : به فاصله ۲ قله متوالی یا دو دره متوالی از موج می‌گویند.



۴- در شیمی همه چیز با طول موج را بطه عکس داره! $\downarrow\lambda$

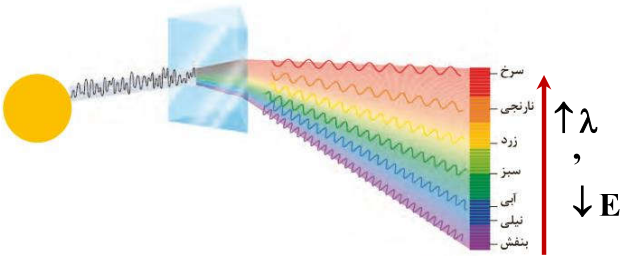
- موج $\uparrow$ E
- دما موج $\uparrow$
- انحـــراف هنگـــام عبور از منشور $\uparrow$

۵-



۶- چشم ما فقط گستره محدود مریی یعنی ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را می‌بیند، اما دوربین دیجیتال می‌تواند طول موج‌های بلندتر مثل فروسرخ کنترل را تشخیص دهد.

۷- نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد، اما پس از عبور از منشور یا قطره‌های آب موجود در هوا، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها ایجاد می‌کند که این گستره بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.



آزمون شعله

۱) اغلب نمک‌ها به دلیل وجود عنصر فلزی، شعله‌های رنگی دارند و اگر محلول نمک را روی آتش اسپری کنیم، رنگ شعله تغییر می‌کند.

۲) این نور ایجاد شده شعله، باریکه بسیار کوتاهی از گستره مریی را در بر می‌گیرد.

رنگ شعله‌ها

۱) فلز لیتیم و همه ترکیبات آن ← سرخ ← همانند لامپ نئون در تابلو تبلیغاتی

۲) فلز سدیم و همه ترکیبات آن ← زرد
- همانند لامپ بخار سدیم بزرگراه‌ها
- همانند خیارشور ملتهب
- همانند سوختن ناقص متان

۳) پتاسیم و همه ترکیبات آن ← بنفش

۴) فلز مس و همه ترکیبات آن ← سبز! مرگی
- رنگ فلز مس: سرخ
- رنگ محلول Cu^{2+} : آبی
- رنگ شعله مس: سبز

۵) سوختن گوگرد ← آبی ← همانند سوختن کامل

۶) سوختن منیزیم ← سفید ← در گذشته برای فلش عکاسی بود.

۷) سوختن آهن ← نارنجی

طیف نشری خطی

۱) الکترون انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین جذب یا نشر می‌کند و هر مقداری از انرژی را جذب یا نشر نمی‌کند. به عبارتی دیگر انرژی الکترون کمیتی گسسته یا کوانتومی است.

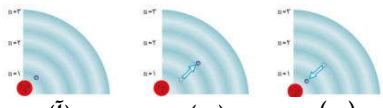
۲) انرژی الکترونی در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته؛ اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

۳)

آ) در یک اتم در حالت عادی، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است که به این حالت می‌گن حالت پایه! مرگی: برای هیدروژن $n=1$ حالت پایه است نه همه اتم‌ها!

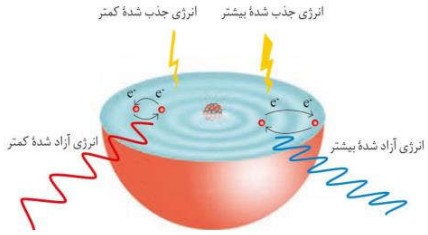
ب) اگر به اتم‌ها در حالت پایه انرژی بدیم، الکترون‌های آن‌ها با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر می‌روند که به اتم‌ها در چنین حالتی، اتم برانگیخته می‌گن که پر انرژی و ناپایدارا!

پ) از اونجا که اتم برانگیخته ناپایداره، الکترون‌های اتم برانگیخته دوست دارن با از دست دادن انرژی دوباره به حالت پایدارتر و در نهایت به حالت پایه بر گرده (پس همیشه مستقیماً به حالت پایه برنمی‌گرده) و از آن جا که برای الکترون، نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژیه، الکترون‌های اتم برانگیخته، انرژی خودشون رو به صورت نوری با طول موج معین از دست می‌دن، (نشر نور) و به لایه‌های پایین‌تر یا حالت پایه برمی‌گردن.مثال: اتم H



۴) هرچه مقدار انرژی معین جذب شده بیشتر باشد، الکترون‌ها به لایه‌های بالاتری انتقال می‌یابند و هنگام بازگشت از آن لایهٔ بالاتر به همان لایهٔ قبلی، نوری با انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری گسیل می‌کند؛ زیرا الکترون همان انرژی‌ای را از دست می‌دهد که جذب کرده است.

انرژی‌ای را از دست می‌دهد که جذب کرده بود.

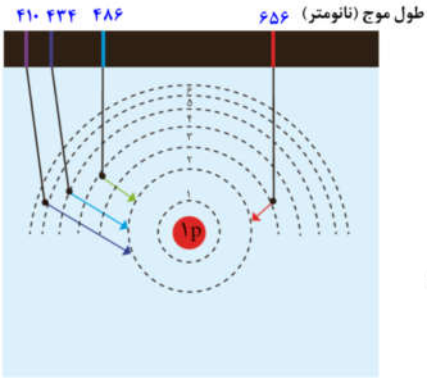


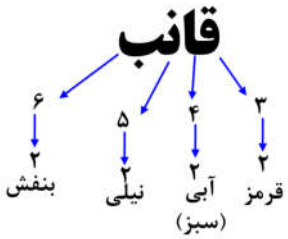
۵) پس هرچه اختلاف انرژی لایه‌ها ↑ ⇔ انرژی جذب شده یا آزاد شده ↑ ⇔ λموج نور نشر شده ↓

۶) تفاوت انرژی در میان لایه‌های متوالی یکسان نیست و بلکه با افزایش فاصله از هسته کاهش می‌یابد.

مرگی: با افزایش فاصله از هسته
- انرژی الکترون افزایش می‌یابد
- ولی اختلاف انرژی لایه‌های متوالی کاهش می‌یابد.

۷-
- اگر الکترون به $n=1$ برگرده: اختلاف E ↑ ⇐ E نور نشری ↑ ⇐ λ ↓ ⇐ فرابنفش
- اگر الکترون به $n=3,4,5$ برگرده: اختلاف E ↓ ⇐ E نور نشری ↓ ⇐ λ ↑ ⇐ فروسرخ
- اگر الکترون به $n=2$ برگرده: اغلب مریی:





۹) انرژی لایه‌های الکترونی و تفاوت انرژی میان آن‌ها پیرامون هستهٔ هر اتم ویژهٔ همان اتم و به عدد اتمی وابسته است؛

۱۰) بنابراین هر عنصر، طیف نشری خطی ویژهٔ خود را دارد و مانند اثر انگشت افراد می‌تواند برای شناسایی اتم‌ها از یکدیگر به‌کار رود.

۱۱) چون ایزوتوپ‌ها عدد اتمی یکسانی دارند، طیف نشری خطی آن‌ها کاملاً یکسان است.

۱۲) در ساختار لایه‌ای اتم، هر بخش پررنگ مهم‌ترین بخش از یک لایهٔ الکترونی را نمایش می‌دهد که الکترون‌های آن لایه، بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند. به این معنا که الکترون در هر لایه‌ای باشد، در همهٔ نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد؛ اما در بخش پررنگ احتمال حضور بیشتری دارد.

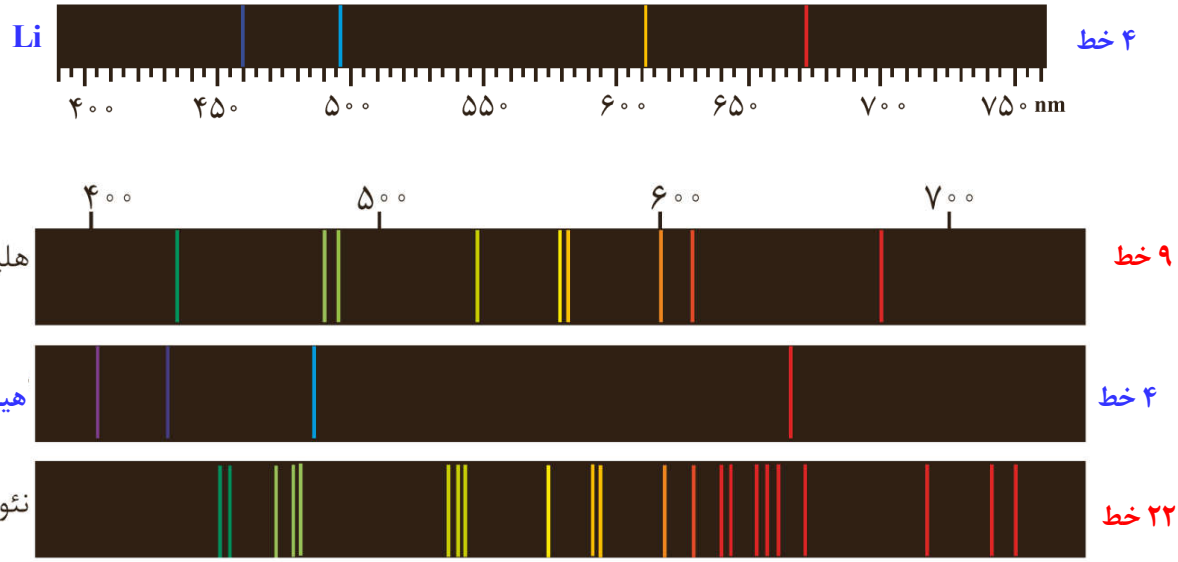
طیف نشری خطی عنصر و نکات آن‌ها

۱- هر عنصر چه فلزی، چه نافلزی طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت می‌توانیم از آن‌ها استفاده کنیم ولی با آزمون تغییر رنگ شعله می‌توان به وجود عنصر فلزی پی برد.

۲- تعداد خطوط در طیف نشری خطی منحصر به فرد نیستند و بلکه تعداد و جایگاه خطوط هر عنصر خاص خودش است.

۳- هیچ رابطه‌ای میان عدد اتمی و تعداد خطوط طیف نشری خطی وجود ندارد.

۴- چون طیف آن‌ها چند خط جداست، به آن طیف نشری خطی می‌گن، یعنی پیوسته نیست!



(۲۰) مرئی

۵- هر نوار رنگی نوری با طول موج و انرژی معین است.

۶- بنابراین بور گفت که با بررسی تعداد و جایگاه آن، می‌توان ساختار اتم هیدروژن رو توضیح داد.

۷- بور طیف هیدروژن را توجیه کرد اما توانایی توجیه طیف سایر عناصر را نداشت.

۸- دانشمندان دیگر، به دنبال توجیه طیف سایر عناصر، ساختار لایه‌ای را ارائه کردند.

۹- مقایسه تعداد خطوط طیف نشری خطی: $_{10}Ne > _{2}He > _{3}Li = _{1}H$

اعداد کوانتومی و نکات!

۱- (n) عدد کوانتومی اصلی: لایه رو به ما می‌گه. مثال: $n=۵$ ← لایه پنجم

(l) عدد کوانتومی فرعی: نوع زیرلایه رو به ما می‌گه. مثال: $l=۰$ ← زیرلایه s

۲)

نماد زیر لایه	عدد کوانتومی فرعی (l)	بیشینهٔ گنجایش الکترون
s	۰	۲
p	۱	۶
d	۲	۱۰
f	۳	۱۴
g ← پنجمین زیرلایه اتم	۴	۱۸

۳) نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی مشخص می‌شود و هر زیرلایه با نماد nl مشخص می‌شود.

۴) دنباله حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه: $۴l+۲$

۵) لایهٔ n ام
- دارای n زیرلایه
- حداکثر $۲n^۲$ الکترون دارد.
- عدد کوانتومی فرعی در آن بین ۰ تا $n-۱$ است: $۰\le l<n-۱$

لایه چهارم: مثال
- ۴s , ۴p , ۴d , ۴f
- $۲(۴)^۲=۳۲e$
- $۰\le l\le ۳$

۶) انرژی الکترون و پر شدن زیرلایه‌ها از الکترون، به هر دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی بستگی دارد.

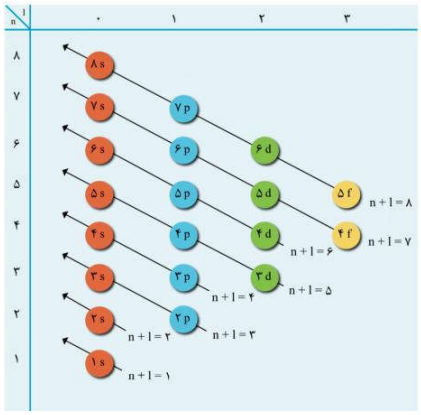
سطح انرژی زیرلایه‌ها قبل از پر شدن

۱) اول $n+l$ حساب کن: هرچه $n+l$ بیشتر ⇐ انرژی زیرلایه بیشتر

۲) اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان شد: n بزرگتر ⇐ انرژی زیرلایه بیشتر

۳) آفبا طبق انرژی زیرلایه‌ها می‌گه که ترتیب پر شدن چه جوریه، اول زیرلایه‌های پر می‌شن که انرژی کمتر و پایداری بیشتری دارن.

۴) انرژی هیچ ۲ زیرلایه‌ای یکسان نیست، نه افقی، نه مایل!



مثال: ۶d > ۷s

$n+l$: ۸ ۷

مثال: ۷p > ۶d

$n+l$: ۸ ۸

قاعده آفبا: واژه آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام به گام