

کنکوری دات بلاگ تقدیم میکند

- تست های فصل به فصل دروس اختصاصی
- پاسخ پرسش های ارائه شده در کتاب درسی
- ارائه مختصر، مفید و کاربردی نکات کنکوری

از مطالعه لذت ببرید



 www.konkoori.blog.ir

« کنکور چیزی جز کتاب نیست و کتاب خواندن، کار دانش آموزان حرفه ای

جزوه آموزشی شیمی دو

بخش دوم

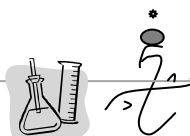
خواص تناوبی عناصرها

درس نامه
مثال و تمرین
تست
آزمون

تهیه کننده: فرشاد میرزایی ولدی

شهرستان صومعه سرا

۱۳۹۱



برای نخستین بار یک معلم شیمی اهل روسیه به نام دیمیتری ایوانوویچ مندلیف به وجود خصلت تناوبی در میان عناصر پی برد. **قانون تناوبی مندلیف:** اگر عناصر به ترتیب افزایش جرم اتمی در کنار هم قرار گیرند خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به طور تناوبی تکرار می شود.

دو اصلی که مندلیف در تنظیم جدول تناوبی به آنها توجه داشت.

(۱) قرار دادن عناصر برحسب افزایش جرم اتمی در ردیف (تناوب)

(۲) قرار دادن عناصر برحسب خواص فیزیکی و شیمیایی نسبتاً مشابه در ستون (گروه)
حسن جدول مندلیف

(۱) پیشگویی خواص عناصر های نا شناخته (جدول ص ۳۴)

(۲) ترجیع دادن تشابه گروه به افزایش جرم اتمی در برخی موارد وخالی گذاشتن بعضی از خانه های جدول تناوبی.

جدول تناوبی امروزی

موزلی کشف کرد که بار مثبت هسته یا عدد اتمی اتم هر عنصر منحصر به فرد است و اتم عناصرهای مختلف عدد اتمی متفاوتی دارد. هنگامی که موزلی عناصر را بر حسب افزایش عدد اتمی آن ها مرتب کرد، بی نظمی های موجود در جدول مندلیف، که در نتیجه مرتب کردن عناصر بر حسب افزایش جرم اتمی پیش آمده بود به آسانی قابل توجیه بود. از آن زمان تاکنون عناصر را بر حسب افزایش عدد اتمی به شکل جدولی در کنار هم می چینند. به این جدول، جدول تناوبی عناصر می گویند.

قانون تناوبی: هر گاه عناصر را براساس افزایش عدد اتمی در کنار یکدیگر قرار دهیم خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به طور تناوبی تکرار می شود.

نکته: رفتار شیمیایی هر عنصر به وسیله آرایش الکترونی آن تعیین می شود، مهم ترین نکته در جدول تناوبی تشابه آرایش الکترونی عناصرهای یک خانواده در بسیاری از گروه های این جدول است. بنابراین با نگاهی به جدول تناوبی متوجه می شویم که خواص شیمیایی عناصرهای هم گروه به این دلیل مشابهند که آرایش الکترونی آن ها به یکدیگر شبیه است.

دوره (تناوب) = دارای ۷ تناوب می باشد.

گروه = دارای ۱۸ گروه می باشد. (۸ گروه اصلی A) و (۱۰ گروه فرعی B)

جدول تناوبی امروزی

شماره گروه اصلی (دسته S,P)

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
۱	۲	۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸

شماره گروه اصلی و فرعی B

IA	IIA	IIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸ و ۹ و ۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸



بزرگترین عدد کوانتومی اصلی (n) = شماره دوره

شماره گروه

الکترون های (S) لایه ظرفیت = دسته (S)

$$\left\{ \begin{array}{l} S+p+10 \quad \text{الکترون های بالاترین تراز اصلی (n)} \\ S + p+A \quad \text{الکترون های بالاترین تراز اصلی (n)} \end{array} \right. \quad \text{دسته (P)}$$

الکترون های (S) بالاترین تراز و (d) ما قبل = دسته (d)

نکته در روش اول همان طور که در فصل اول گفته شد، باید آرایش عنصر مورد نظر را رسم کنیم و بعد شماره دوره یا گروه آن را پیدا کنیم. روش دوم استفاده از عدد اتمی گاز های نجیب (۱) دوره

عدد اتمی گاز های نجیب را یاد گرفته و به ترتیب حفظ می کنیم. $2\text{He} - 10\text{Na} - 18\text{Ar} - 36\text{Kr} - 54\text{Xe} - 86\text{Rn}$ می دانید 2He در پایان دوره اول 10Na در پایان دوره دوم و.. قرار دارند. یعنی اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر بین ۱۰ و ۲ باشد. آن عنصر در دوره دوم جدول قرار دارد. پایان دوره اول 2He

پایان دوره دوم 10Na ۳ تا ۹
پایان دوره سوم 18Ar ۱۱ تا ۱۷
پایان دوره چهارم 36Kr ۱۹ تا ۳۵

مثال: عدد اتمی عنصری ۱۷۰ است. شماره دوره این عنصر را پیدا کنید؟

توجه کنید رسم آرایش الکترونی ۷۰ بسیار وقت گیر بوده ولی با روش دوم می توان به آسانی شماره دوره را پیدا کرد. چون ۷۰ بین ۵۴ و ۸۶ پس شماره دوره این عنصر ۶ است.

(۲) گروه

عدد اتمی گاز های نجیب را یاد گرفته و به ترتیب حفظ می کنیم. $2\text{He} - 10\text{Na} - 18\text{Ar} - 36\text{Kr} - 54\text{Xe} - 86\text{Rn}$ رابطه زیر شماره گروه عنصر مورد نظر را پیدا می کنیم. عدد اتمی گاز های نجیب ما قبل - عدد اتمی عنصر مورد نظر = شماره گروه عنصر مورد نظر

* اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر بزرگ تر از ۱۸ باشد، شماره گروهی که از رابطه بالا بدست می آید. همان شماره گروه عنصر مورد نظر است.

مثال: شماره گروه عنصری با عدد اتمی ۴۹ را بدست آورید؟

عدد اتمی گاز های نجیب ما قبل - عدد اتمی عنصر مورد نظر = شماره گروه عنصر مورد نظر

گروه ۱۳ یا IIIA $49 - 36 = 13$ شماره گروه عنصر مورد نظر

* اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر کوچکتر، مساوی ۱۸ باشد، عدد بدست آمده، از دو بزرگ تر را با ۱۰ جمع می کنیم تا شماره گروه عنصر مورد نظر بدست آید.

مثال: شماره گروه عنصری با عدد اتمی ۱۷ و ۱۲ را بدست آورید؟

گروه ۱۷ یا VIIA $17 = 10 + 7$ چون بزرگ تر از دو است $17 - 10 = 7$ شماره گروه عنصر مورد نظر

گروه ۲ یا IIA $12 - 10 = 2$ شماره گروه عنصر مورد نظر



- * شماره خانه های جدول نشان دهند ه ی عدد اتمی و تعداد الکترون ها می باشد.
- * همه ایزوتوپ های یک عنصر در همان خانه وجود دارد. (چون عدد اتمی یکسانی دارند)
- * با دانستن موقعیت یک عنصر در جدول می توان شماره ی خانه، گروه، تناوب، عدد اتمی مشخص کرد.
- * عناصر جدول به چهار دسته تقسیم می شوند. فلزها < نافلزها < شبه فلزها < گاز نجیب
- * طولانی ترین دوره جدول دروه ۶ و طولانی ترین گروه، گروه ۳ می باشد.
- * در گروه ۱۶، ۱۵، ۱۴ هر سه نوع عنصر وجود دارد.
- * در حدود ۹۱ عنصر از جدول تناوبی در طبیعت یافت می شوند

تست

- اتم ایزوتوپ ها در کدام مورد یکسان می باشند؟ (آز-۸۲)
- دمای ذوب (۱) تعداد نوترون (۲) خانه جدول تناوبی (۳) همه موارد (۴)
- بیان درست قانون تناوبی این است که ((هر گاه عناصر را براساس افزایش..... در کنار یکدیگر قرار دهیم خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به طور تناوبی.....)) (سراسری-۸۱)
- جرم اتمی - تکرار می شود (۱) جرم اتمی - تغییر می کند (۲) عدد اتمی - تکرار می شود (۳) عدد اتمی - تغییر می کند (۴)
- ترتیب فراوانی عناصر جدول تناوبی کدام است؟ (آز-۸۶)
- فلزها < شبه فلزها < نافلزها (۱) نافلزها < شبه فلزها < فلزها (۲) شبه فلزها < فلزها < نافلزها (۳) فلزها < نافلزها < شبه فلزها (۴)

عناصر جدول به چهار دسته تقسیم می شوند

- فلزها (۱) نافلزها (۲) شبه فلزها (۳) گاز نجیب (۴)

فلزها

- عناصری که در لایه آخر (لایه ظرفیت) کمتر از سه الکترون دارند. تمایل به از دست دادن الکترون دارند. بیش از ۸۰٪ عناصر جدول فلز هستند که به جزء جیوه، فرانسیم (Fr) همگی جامدند و ویژگی های مشترک زیر دارند.
- ۱- رسانای خوب گرما و برق هستند.
 - ۲- سطح براق دارند.
 - ۳- دمای ذوب و جوش بالا
 - ۴- چگالی زیاد
 - ۵- قابلیت چکش خواری و شکل پذیری دارند.
 - ۶- از دست دادن الکترون
 - ۷- انرژی یونش کم

- * فلزات الکترون از دست می دهند و به کاتیون تبدیل می شوند. به عبارت دیگر به آرایش گاز نجیب پیش از خود می رسند.
- * فلزات شامل فلز های قلیایی، قلیایی خاکی، واسطه می باشند.

تست) کدام از خاصیت های مشترک فلز ها نیست؟

- ۱) رسانای گرما و برق (۲) سطح براق (۳) قابلیت چکش خواری (۴) شکننده بوده

تست) چند فلز مایع در جدول وجود دارد؟

- ۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

نافلزها

- تمایل به گرفتن الکترون دارند. ویژگی های مشترک زیر دارند.
- ۱- رسانای خوبی برای گرما و برق نیستند. (بجز گرافیت)
 - ۲- سطح براق ندارند.
 - ۳- چگالی کمی دارند.
 - ۴- شکننده بوده و قابلیت چکش خواری و مفتول شدن ندارند.
 - ۵- دمای ذوب و جوش کم
 - ۶- گرفتن الکترون
- * نافلزها مانند نیتروژن، اکسیژن، فلئور و کلر در فشار ۱ atm و دمای اتاق به صورت گاز هستند.



اگر یک عنصر را نتوان جزو فلزها یا نافلزها طبقه بندی کرد، آن را جزو شبه فلزها قرار می دهیم. این عناصرها برخی از خواص فلزها و نافلزها را دارند.

مثل آرسنیک (As)، آنتیموان (sd)، بور (B)، ژرمانیم (Ge)، سیلیسیم (si)، تلوریم (Te) ← (آب ژست)

گروه اول - فلزهای قلیایی

این عناصرها همگی فلزهایی نرم و واکنش پذیرند. این فلزها چنان نرم هستند که با چاقو برید می شوند. سطح آنها براق آن ها در مجاورت هوا به سرعت، با اکسیژن هوا واکنش داده و تیره می شود. این فلزها را زیر نفت نگهداری می کنند. زیرا حتی با آب سرد هم به شدت واکنش می دهند. و باز یا قلیا تولید می کنند. آرایش الکترونی آنها، به صورت ns^1 است و بشدت تمایل دارند که تنها الکترون لایه آخرشان را از دست بدهند تا به آرایش گاز نجیب پیش از خود برسند. بنابراین اتم فلز قلیایی با از دست دادن یک الکترون به آرایش الکترونی پایدار یک گاز نجیب می رسد.

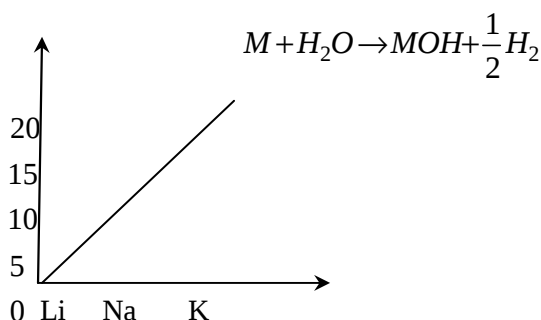
انسان ها در گذشته از محلول خاکستر چوب برای از بین بردن چربی ها استفاده می کردند و نام آن را قلیا نامیده بودند، پس از تحقیقات متمادی مشخص گردید که در خاکستر چوب از عناصر گروه اول وجود دارد و به همین دلیل نام عناصر گروه اول را فلزات قلیایی گذاشتند. نکات

۱) در فلزات قلیایی از بالا به پایین واکنش پذیری، چگالی، شعاع یونی و اتمی افزایش می یابد. ولی دمای ذوب و جوش و انرژی یونش کاهش می یابد.

۲) فرمول اکسید فلزهای این گروه M_2O می باشد.

۳) فلزات قلیایی فعال با آب محلول بازی (قلیایی) تولید می کند.

۴) فلزهای قلیایی واکنش پذیرترین فلزها هستند.



تست) نمودار مقابل کدام خواص فلزات قلیایی را نشان می دهد.

۱) دمای ذوب ۲) دمای جوش ۳) شعاع اتمی ۴) انرژی یونش

تست) کدام فلز زیر در نفت نگهداری می شود؟

۱) مس ۲) منیزیم ۳) آهن ۴) سدیم

تست) فلزهای قلیایی واکنش پذیرترین هستند و بیرونی ترین لایه الکترونی آنها در مقایسه با گاز نجیب قبل از خود الکترون بیشتر دارد.

۱) فلزها-۱ ۲) فلزها-۲ ۳) عناصرها-۱ ۴) عناصرها-۲

تست) با افزایش عدد اتمی در مورد فلزهای قلیایی نقطه ذوب و جوش آنها به ترتیب چگونه تغییر می کند؟ (آز ۸۳)

۱) کاهش - افزایش ۲) افزایش - افزایش ۳) کاهش - کاهش ۴) افزایش - کاهش

گروه دوم - فلزهای قلیایی خاکی

این عناصرها نسبت به گروه فلزهای قلیایی سخت تر و چگالترا هستند و نقطه ذوب بالاتری دارند. واکنش پذیری شیمیایی آنها نسبت به فلزهای قلیایی کمتر است. آرایش الکترونی آنها به صورت ns^2 است و تمایل دارند که دو الکترون لایه آخرشان را از دست بدهند تا به آرایش گاز نجیب پیش از خود برسند.

نکته) فقط واکنش پذیری گروه دوم از گروه اول کمتر است و مابقی خواص فلزهای قلیایی خاکی از خواص فلزهای قلیایی بیشتر است.



چرا واکنش پذیری فلزهای قلیایی خاکی از فلزهای قلیایی کمتر است؟ عنصرهای گروه قلیایی خاکی در لایه‌ی ظرفیت خود دو الکترون دارند (ns^2) و برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود باید دو الکترون از دست بدهند، در حالی که عنصرهای قلیایی برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود تنها یک الکترون از دست می‌دهند، که آسان‌تر است.

نکات

(۱) در فلزهای قلیایی خاکی از بالا به پایین واکنش پذیری، شعاع یونی و اتمی افزایش، ولی انرژی یونش کاهش می‌یابد.

* روند تغییر چگالی و دمای ذوب و جوش فلزهای قلیایی خاکی منظم نیست.

* روند تغییر چگالی: ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. $Ba > Sr > Be > Mg > Ca$: چگالی

* بالاترین دمای ذوب و جوش متعلق به برلییم و کمترین دمای ذوب و جوش متعلق به منیزیم است.

(۲) با آب محلول قلیایی می‌دهد. (بجز برلییم) $M + 2H_2O \rightarrow M(OH)_2 + H_2$

(۳) فرمول اکسید آن‌ها MO است.

تست) فلزهای قلیایی واکنش پذیرترین هستند و بیرونی‌ترین لایه‌ی الکترونی آن‌ها در مقایسه با گاز نجیب قبل از خود الکترون

بیشتر دارد و در مقایسه با فلزهای قلیایی خاکی، تر ذوب می‌شوند. (ریاضی ۸۶)

(۱) فلزها - ۱ - زود (۲) فلزها - ۲ - دیر (۳) عنصرها - ۱ - دیر (۴) عنصرها - ۲ - زود

تست) فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی جای دارند. در آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده اتم آن‌ها که است، الکترون وجود

دارد و واکنش‌پذیری آن‌ها از فلزهای قلیایی است. (تجربی ۸۵)

(۱) گروه (IA) ، ۱ ، ns ، ۱ ، بیشتر (۲) گروه (IB) ، ۱ ، np ، ۱ ، بیشتر (۳) گروه (IIA) ، ۲ ، ns ، ۲ ، کمتر (۴) گروه (IIA) ، ۲ ، np ، ۲ ، کمتر

گروه‌های سوم تا دوازدهم

این عنصرها همگی فلز هستند. بجز جیوه، این فلزها از فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی سخت‌تر، چگال‌تر و دیر ذوب‌تر هستند (بجز جیوه). ولی واکنش‌پذیری کم‌تری دارند. در آرایش الکترونی این عناصر بی‌نظمی‌های متعددی دیده می‌شود، لایه‌ی ظرفیت عنصرهای گروه‌های ۳ تا ۱۲ برخلاف عنصرهای گروه‌های اول و دوم جدول تناوبی تعداد الکترون‌ها متغیر هستند. هم‌چنین بسیاری از آن‌ها دو الکترونی و برخی دیگر یک الکترون در اوربیتال s لایه‌ی ظرفیت خود دارند.

اوربیتالهای d آنها در حال پر شدن است. دو دسته دیگر از عنصرها که عنصرهای واسطه داخلی نامیده می‌شوند لانتانیدها و آکتینیدها هستند.

لانتانیدها

لانتانیدها عنصرهای ۵۸ تا ۷۱ جدول تناوبی را تشکیل می‌دهند. نام این دسته از عنصرها از فلز لانتان ($57La$) گرفته شده است. وزیری لایه ۴f آنها در حال پر شدن است و در یک ردیف ۱۴ تایی قرار دارند و متعلق به دوره ششم جدول می‌باشد. لانتانیدها فلزهایی براق هستند و واکنش‌پذیری شیمیایی قابل توجهی دارند.

اکتینیدها

عنصرهای ۹۰ تا ۱۰۳ دسته‌ی اکتینیدها را تشکیل می‌دهند. نام این دسته نیز از عنصر ۸۹ اکتینیم ($89Ac$) گرفته شده است. در این عنصرها ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی از اهمیت کاربردی بیش‌تری برخوردار است. همه‌ی اکتینیدها هسته‌ی ناپایدار دارند، به این علت از جمله عنصرهای پرتوزا به شمار می‌آیند. شاید مشهورترین اکتینید اورانیم باشد که از فروپاشی هسته‌ی آن انرژی لازم برای تولید برق در نیروگاهها، زیر دریایی‌ها و ناوهای هواپیمابر فراهم می‌شود.

تست) کدام مطلب، درست است؟ (تجربی ۸۵)

(۱) اتم‌های همه‌ی فلزهای واسطه، در اوربیتال s لایه‌ی ظرفیت خود ۲ الکترون دارند.

(۲) اتم‌های همه‌ی فلزهای قلیایی خاکی، در تراز s لایه‌ی ظرفیت خود یک الکترون دارند.

(۳) نقطه‌ی ذوب و سختی عنصرهای گروه سوم تا دوازدهم در مقایسه با فلزهای قلیایی خاکی کمتر است.

(۴) عنصرهای لانتانید، خانه‌های ۵۸ تا ۷۱ جدول تناوبی را اشغال می‌کنند و واکنش‌پذیری قابل توجهی دارند.



- *در همه ی این عناصر زیرلایه ی p در حال پرشدن می باشد و به همین علت آن ها را عناصر اصلی دسته p می نامند.
- *از میان گروه هفدهم و هجدهم هالوژنها و گازهای نجیب نامهای اختصاصی دارند.
- *بین این شش گروه، سه نوع ماده مشاهده می شود: نافلز، شبه فلز و فلز
- *گروه های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ دارای هرسه نوع ماده به ترتیب نافلز، شبه فلز و فلز می باشند.
- *گروه ۱۷ با نام هالوژن ها شناخته می شود و همگی نافلز می باشند .
- نکات ها لوژن ها

- ۱) با فلزات به ویژه فلز های قلیایی واکنش داده و نمک تولید می کنند. هالوژن ها در زبان لاتین به معنی نمک ساز است.
- ۳) هالوژن ها واکنش پذیرترین نافلزات جدول هستند. واز بالا به پایین از میزان فعالیت آنها کاسته می شود.
- ۴) آرایش لایه آخر آن ها به صورت ns^2np^5 است .که با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب پس از خود می رسند. وپایدار می شوند.
- ۵) از بالا به پایین در این گروه نقطه ذوب و جوش افزایش می یابد.
- ۶) برم بصورت مایع است.

گاز های نجیب

عناصرهای گروه ۱۸ یا گازهای نجیب در گذشته به گازهای بی اثر معروف بودند. این عناصر را از آن جهت بی اثر می نامیدند که تا مدت ها تصور می شد در هیچ واکنش شیمیایی شرکت نمی کنند. در واقع تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از عناصرهای هلیوم، نئون و آرگون شناخته نشده است. عناصرهای دیگر این گروه کریپتون، زنون و رادون نام دارند. این گازها واکنش پذیری بسیار کمی دارند و درسال های اخیر چند ترکیب شیمیایی از آن ها ساخته شده است.

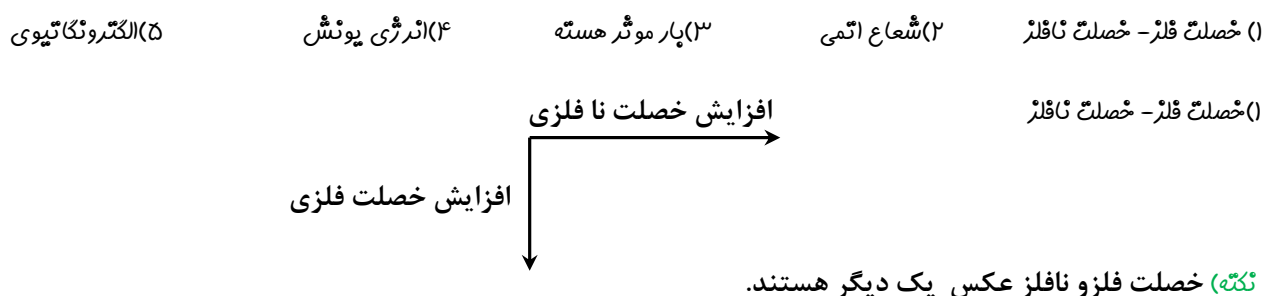
نکته اوربیتال های s و p در بیرونی ترین لایه ی الکترونی (لایه ی ظرفیت) پر شده است. و آرایش لایه ظرفیت آن ها به صورت ns^2np^6 است. به جزء هلیوم ($1s^2$) و دلیل بسیار کم بودن واکنش پذیری آن پر بودن لایه ظرفیت است.

نکته علی رغم واکنش پذیری کم گازهای نجیب این عناصرهای تک اتمی کاربردهای بسیاری دارند. برای مثال از نئون در تابلوهای روشنایی تبلیغاتی و لیزرهای گازی استفاده می شود.

هیدروژن - یک خانواده تک عضوی

هیدروژن عنصری است که در جدول تناوی یکه و تنهاست. این عنصر از آن جهت در یک خانواده ی جداگانه قرار می گیرد که به لحاظ شیمیایی به عناصرهای دیگر شباهت ندارد. وجود یک الکترون در اطراف هسته ی این اتم که تنها از یک پروتون تشکیل شده است، سبب می شود که این عنصر به آسانی با بیشتر عناصرها از جمله با اکسیژن واکنش دهد. به دلیل واکنش پذیری زیاد هیدروژن با عناصرهای گوناگون آن را نمی توان به حالت آزاد در طبیعت یافت در صورتی که ترکیب های آن به فراوانی یافت می شوند. آب فراوان ترین ترکیب هیدروژن دار است.

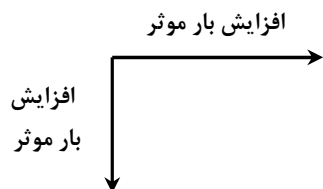
روند ها در جدول تناوبی



تعریف بار موثر هسته: مقدار بار مثبتی که از طرف هسته بر الکترون ها وارد می شود.

تعریف اثر پوششی الکترون های درونی: وجود الکترون ها در اوربیتال های درونی مانع از رسیدن کامل جاذبه هسته به الکترون های بیرونی می شود. که به این پدیده اثر پوششی الکترون های درونی گفته می شود.

نکته: اثر پوششی سبب می شود که هسته بر الکترون های لایه بیرونی نیروی جاذبه ای کم تری اعمال کند. از این رو، این الکترون ها تحرک بیشتری نسبت به الکترون های درونی دارند و به این دلیل می توانند در فواصل دورتری از هسته حضور یابند.



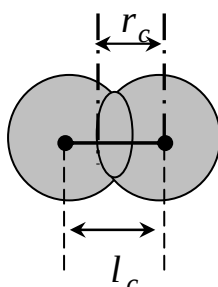
* بار موثر هسته از چپ به راست افزایش می یابد چون تعداد لایه ها اصلی الکترونی ثابت می باشد ولی تعداد پروتون (عدد اتمی) زیاد می شود که باعث افزایش بار موثر هسته بر الکترون های ظرفیت افزایش می یابد.

(۳) شعاع اتمی

اندازه گیری دقیق شعاع اتمی امکان پذیر نمی باشد. چون بیشتر فضا اتم خالی است و الکترون ها در محدود های ابر مانند قرار دارند.

انواع شعاع اتمی

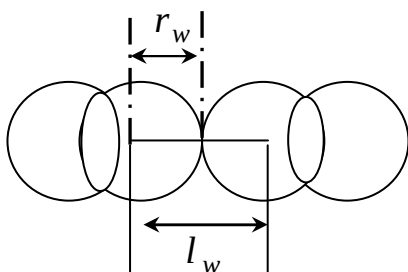
(۱) شعاع کووالانسی (r_c): نصف فاصله ی بین هسته ای دو اتم مشابه در یک ملکول دو اتمی گفته می شود.



$$r_c = \frac{l_c}{2}$$

l_c : طول پیوند

(۲) شعاع واندروالسی (r_w): به نصف فاصله بین دو اتم مجاور مشابه از دو مولکول مجاور گفته می شود.



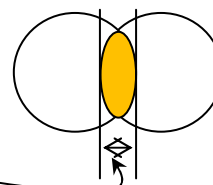
$$r_w = \frac{l_w}{2}$$

l_w : طول واندروالسی

نکات

(۱) در مورد یک عنصر r_w بزرگ تر از r_c است.

(۲) بین r_c و r_w رابطه زیر برقرار است.



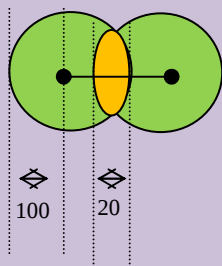
$$r_w = r_c + \frac{1}{2} \text{ (طول هم پوشانی)}$$

pm = 10m

(۳) واحد r_c و r_w بر حسب pm می باشد.



مثال: در شکل پایین شعاع واندر والسی، شعاع کووالانسی و طول پیوند را بدست آورید.



$$r_w = 100 \text{ pm}$$

$$r_w = r_c + \frac{1}{2}(\text{طول})$$

$$100 = r_c + \frac{1}{2}(20) \rightarrow r_c = 90$$

$$r_c = \frac{l}{2} \rightarrow l = r_c \times 2 = 180$$

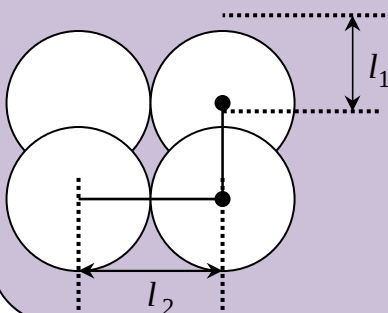
مثال: اگر طول پیوند (x-x) 90 pm باشد و طول پیوند (x-y) 60 pm باشد. طول پیوند (y-y) چند pm است؟

$$x-x \begin{cases} l_c = 90 \\ r_{c_x} = \frac{90}{2} = 45 \end{cases}$$

$$x-y \begin{cases} l = 60 \\ r_{c_y} = 60 - 45 = 15 \end{cases}$$

$$y-y \begin{cases} l = ? \Rightarrow r = \frac{l}{2} \\ l = r_y \times 2 = 15 \times 2 = 30 \end{cases}$$

مثال: اگر L_1 و L_2 به ترتیب ۳۰۰ و ۳۶۰ باشد. تفاوت شعاع واندر والسی، شعاع کووالانسی را بدست آورید؟

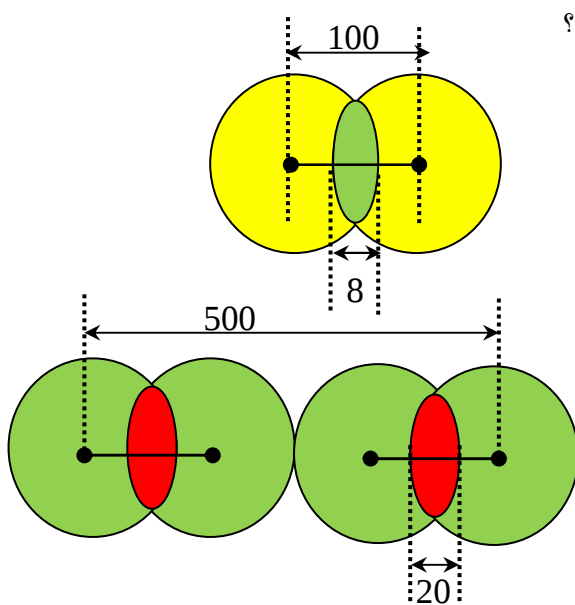


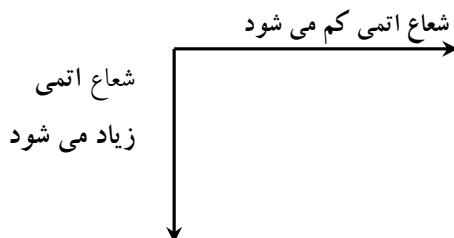
$$r_c = \frac{300}{2} = 150$$

$$r_w = \frac{360}{2} = 180$$

$$r_w - r_c = 180 - 150 = 30$$

تمرین: در شکل های زیر شعاع واندر والسی، شعاع کووالانسی را بدست آورید؟





* شعاع اتمی از چپ به راست کم می شود چون با افزایش عدد اتمی و بار موثر هسته، تعداد لایه ها الکترونی ثابت می ماند.

* شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین زیاد می شود چون

آباز یاد شدن تعداد لایه های الکترونی، شعاع اتمی نیز افزایش می یابد. به عبارت دیگر، الکترون ها در فاصله های دورتری نسبت به هسته قرار می گیرند.

ب. دلیل دیگر برای افزایش شعاع اتمی این است که با افزایش عدد اتمی در یک گروه تعداد اوربیتال های پر شده بین هسته و لایه الکترونی بیرونی (ظرفیت) اتم افزایش می یابد. وجود الکترون ها در اوربیتال های درونی، از تأثیر نیروی جاذبه ی هسته بر الکترون های موجود در لایه ی الکترونی بیرونی می کاهند و در نتیجه افزایش فاصله ی الکترون های بیرونی از هسته یا به عبارت دیگر افزایش شعاع اتمی را سبب می شود.

تست) کم ترین و بیشترین شعاع اتمی در یک تناوب به کدام گروه تعلق دارد؟

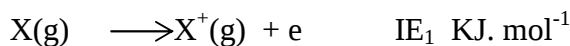
۱) ۱۷ (۲) ۲) ۱۸ (۳) ۳) ۱۸ (۴) ۴) ۱۷ (۴) انرژی یونش

تعریف یونش: یونش خارج کردن الکترون از اتم و تبدیل آن به یون مثبت با دادن انرژی است.

* توجه به تعداد الکترون های یک عنصر انرژی یونش وجود دارد.

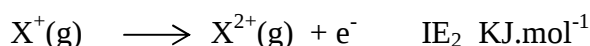
انرژی نخستین یونش

به انرژی لازم برای خارج کردن یک مول الکترون از یک مول اتم در حالت گازی که به تولید یک مول یون یک بار مثبت در حالت گازی می انجامد. که با IE_1 نشان می دهیم.



انرژی دومین یونش

انرژی لازم برای خارج کردن یک مول الکترون از یک مول یون یک بار مثبت در حالت گازی و ایجاد یک مول یون دو بار مثبت در حالت گازی است. که با IE_2 نشان می دهیم.



* به همین ترتیب انرژی یونش های بعدی تعریف می شود.

* واحد انرژی یونش (KJ. mol^{-1}) است.

$$IE_1 < IE_2 < IE_3 < \dots$$

* رابط بین انرژی یونش ها



جهش اصلی: هر گاه در جدا کردن الکترون از عنصری از یک تراز اصلی به تراز اصلی دیگر (پایین تر) برویم می گوییم جهش بزرگ (اصلی) رخ داد است.

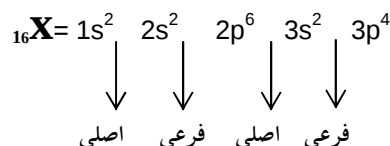
* تراز اصلی را با n نشان می دهند.

* از میان جهش های بزرگ یک اتم آن که به هسته نزدیک است بزرگتر می باشد.

* بزرگترین جهش یا آخرین جهش با فرمول $IE(Z-1)$ تعیین می شود. (Z عدد اتمی)

جهش فرعی: هر گاه در جدا کردن الکترون از عنصری از یک زیر لایه به زیر لایه دیگر برویم می گوییم جهش فرعی (کوچک) رخ داد است.

مثال: در عنصر $16X$ جهش های اصلی و فرعی را مشخص کنید؟



نکته: با استفاده از فرمول زیر می توان تعداد جهش های بزرگ و اولین جهش بزرگ را مشخص کرد.

۱ - بزرگ ترین n = تعداد جهش های بزرگ (اصلی) یک اتم

۱ + مجموع الکترون های بزرگ ترین n = اولین جهش بزرگ (اصلی) یک اتم غیر واسطه

* فرمول دومی نشان می دهد که اولین جهش بزرگ به از جدا شدن چند الکترون مشاهده می شود.

مثال: تعداد جهش های اصلی و اولین جهش اصلی را برای اتم $16X$ حساب کنید؟

$${}_{16}X = 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^4$$

۱ - بزرگ ترین n = تعداد جهش های بزرگ

۱ + مجموع الکترون های بزرگ ترین n = اولین جهش بزرگ

$3-1 = 2$

$6+1 = 7$

اطلاعاتی را که می توان از روی انرژی یونش بدست آورد

(۱) شماره دوره و تعداد لایه های اصلی

۱ + جهش های اصلی = شماره دوره یا تعداد لایه های اصلی

(۲) شماره گروه

از روی اولین جهش اصلی می توان شماره گروه را مشخص کرد.

اگر اولین جهش از $(E N)$ به $(E N+1)$ باشد ($E N$) شماره گروه است. و یا

۱ - اولین جهش اصلی = شماره گروه

۱ + مجموع الکترون های بزرگ ترین n = اولین جهش بزرگ (اصلی)

تست: عنصری دارای دو جهش اصلی است شماره دوره این عنصر کدام است؟

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

(۳) اگر مقادیر انرژیهای یونش متوالی اتم یک عنصر داده شود، ابتدا تمام جهش ها اصلی را پیدا می کنیم (جهش اصلی جای رخ می دهد که عدد تغییر زیادی داشته باشد ۳ یا ۴ برابر شده باشد) و با داشتن تعداد جهش ها اصلی می توان شماره دوره را پیدا کرد (با توجه به بند ۱)

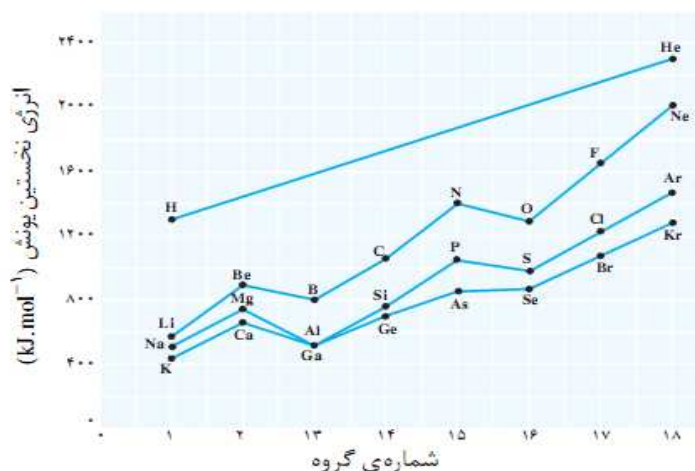
مثال: مقادیر انرژیهای یونش متوالی عنصری به صورت زیر می باشد. شماره دوره (دوره) این عنصر را بدست آورید.

۲۹۱۰ - ۲۳۶۰ - ۲۰۰۰ - ۱۶۰۰ - ۴۳۶ - ۳۲۳ - ۱۵۸ - ۷۸

جهش اصلی (تغییر ۳ برابر)

۲ = ۱+۱ = ۱ + جهش های اصلی = شماره دوره

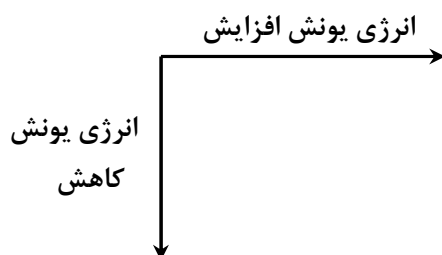




شکل ۸ تغییر انرژی نخستین یونش عنصرهای گروه‌های اصلی در برابر شماره‌ی گروه آن‌ها

- (۱) در این نمودار بالاترین انرژیهای یونش مربوط به گازهای نجیب است و پایینترین مقادیر انرژیهای یونش مربوط به فلزهای قلیائی است.
- (۲) ترتیب انرژی نخستین یونش در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست افزایش می یابد به استثنای در دو مورد:
 - (۱) از گروه ۲ به ۱۳ (II A به III A) انرژی نخستین یونش کاهش می یابد. زیرا در گروه ۲ آخرین الکترون در اوربیتال ns وارد می شود ولی در گروه ۱۳ آخرین الکترون در اوربیتال np که نسبت به اوربیتال ns در فاصله دورتری از هسته قرار دارد و الکترون از آن راحت تر جدا می شود.
 - (۲) از گروه ۱۵ به ۱۶ (VA به VIA) در گروه ۱۵ آرایش الکترونی به np^3 ختم می شود ولی در گروه ۱۶ آرایش الکترونی به np^4 . چون آرایش np^3 آرایش نیمه پر و پایدارتر از آرایش np^4 است الکترون از آن سخت تر جدا می شود.

روند تغییر انرژی یونش در دوره و گروه



*در تناوب استثنا وجود دارد.

- (۱) از گروه ۲ به ۱۳ (II A به III A) انرژی نخستین یونش کاهش می یابد.
 - (۲) از گروه ۱۵ به ۱۶ (VA به VIA) انرژی نخستین یونش کاهش می یابد.
- (۵) الکترونگاتیوی

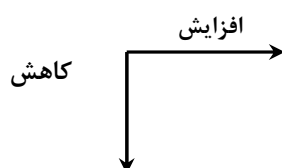
میزان تمایل نسبی یک اتم در کشیدن الکترون های یک پیوند به سمت هسته خود است.

الکترونگاتیوی ترین عنصر جدول تناوبی، فلوئور (F) است که عدد ۴ را به آن نسبت می دهند. و کم الکترونگاتیوی ترین عنصر جدول

تناوبی سزیم (Cs) است.

*برای گاز های نجیب که ترکیبات زیادی ندارد. الکترونگاتیوی در نظر گرفته نمی شود.

روند تغییرات الکترونگاتیوی



۱) روند تغییرات عنصرهای F ، N ، O ، به صورت است و در میان آن‌ها، کمترین الکترونگاتیوی را دارد. (ریاضی ۸۶)

۱) شعاع اتمی $F < N < O$ - اکسیژن

۲) الکترونگاتیوی $F > N > O$ - اکسیژن

۳) واکنش‌پذیری $O > F > N$ - نیتروژن

۴) نخستین انرژی یونش $F > N > O$ - نیتروژن

۲) کدام مقایسه درباره‌ی انرژی یونش عنصرها درست است؟ (ریاضی ۸۴)

۱) $P > S > Al > Mg$

۲) $S > P > Mg > Al$

۳) $S > P > Al > Mg$

۴) $P > S > Mg > Al$

۳) با توجه به شکل روبه‌رو، که روند تغییرات انرژی یونش (E_1) عنصرهای دوره‌ی دوم و سوم را نسبت به شمار گروه آن‌ها نشان می‌دهد،

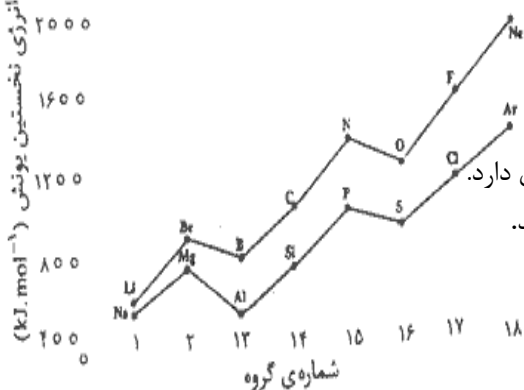
کدام مطلب نادرست است؟ (ریاضی ۸۵)

۱) در هر گروه با افزایش عدد اتمی عنصرها، انرژی نخستین یونش آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲) در هر دوره با افزایش شماره‌ی گروه، انرژی نخستین یونش عنصرها، پیوسته افزایش می‌یابد.

۳) عنصرهایی که آخرین زیرلایه‌ی s اتم آن‌ها پر شده است، در مقایسه با عنصر بعد از خود، E_1 بزرگ‌تری دارد.

۴) عنصرهایی که آخرین زیرلایه‌ی p آن‌ها نیم‌پر است، در مقایسه با عنصر بعد از خود، E_1 بزرگ‌تری دارند.



۴) با توجه به نمودار تغییرات انرژی متوالی یک عنصر که در شکل روبه‌رو نشان داده شده است، می‌توان دریافت که: (ریاضی ۸۶)

۱) دو الکترون جفت نشده وجود دارد.

۲) شمار الکترون‌های نخستین لایه و بیرونی‌ترین لایه نابرابر است.

۳) سه لایه از الکترون پر شده و این عنصر در تناوب سوم جدول تناوبی قرار دارد.

۴) سه لایه از الکترون اشغال شده است و این عنصر در گروه IIA جدول تناوبی قرار دارد.

۵) انرژی نخستین یونش کدام عنصر، از انرژی نخستین یونش عنصر قبل و نیز از انرژی نخستین یونش عنصر بعد از خودش کمتر است؟ (ریاضی ۸۷)

۱) گوگرد (S) ۲) فسفر (P) ۳) کلر (Cl) ۴) منیزیم (Mg)

۶) با توجه به داده‌های جدول زیر، که انرژی نخستین یونش شش عنصر متوالی جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟ (ریاضی ۸۸ خ با کمی تغییر)

عنصر	F	E	D	C	B	A
$IE_1 \text{ KJ. mol}^{-1}$	۴۱۴	۱۴۹۱	۱۲۴۳	۹۹۶	۱۰۰۴	۷۸۲

۱) E ، عنصری از گروه هالوژن هاست.

۲) F ، عنصری از گروه اول جدول تناوبی است.

۳) A و B فلزهای بسیار واکنش‌پذیر هستند.

۴) الکترونگاتیوی C از D بیشتر است.

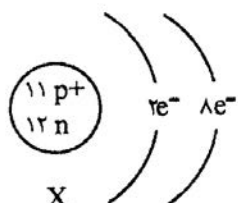
۷) با توجه به شکل می‌توان دریافت که X : (ریاضی ۸۵)

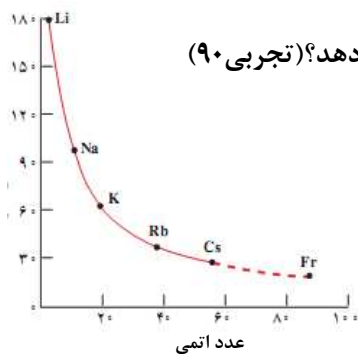
۱) اتم نئون است.

۲) یون F^- است.

۳) کاتیون فلزی از گروه دوم جدول تناوبی است.

۴) کاتیون فلزی از دوره‌ی سوم جدول تناوبی است.





۸) شکل روبه رو، تغییرات کدام خاصیت فلز های قلیایی را نسبت به افزایش عدد اتمی آن ها نشان می دهد؟ (تجربی ۹۰)

۴) واکنش پذیری

۳) نقطه ذوب

۲) شعاع اتمی

۱) چگالی

۹) برم (Br_{35})، فلزی است و در گروه جدول تناوبی جای دارد.

۱) گازی-۱۴ ۲) گازی-۱۷ ۳) مایع-۱۴ ۴) مایع-۱۷

۱۰) کدام عبارت نادرست است؟

۲) همه فلز های واسطه از فلز های قلیایی سخت ترند.

۱) از گروه ۲ به ۱۳ انرژی نخستین یونش کاهش می یابد.

۴) الکترونگاتیو ترین عنصر در گروه ۱۷ قرار دارد.

۳) از گروه ۱۵ به ۱۶ انرژی نخستین یونش کاهش می یابد.

۱۱) با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصر های A, B, C که به ترتیب به $3s^1, 3p^3, 3p^5$ ختم می شود، می توان دریافت که: ((۸۵ ر خ))

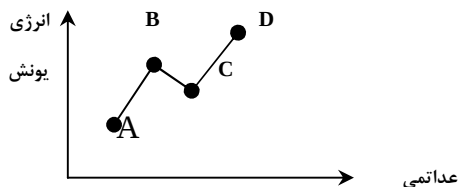
۲) خصلت فلزی آن ها از A به C افزایش می یابد.

۱) هر سه عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

۴) انرژی یونش اتم C بیشترین و شعاع اتمی عنصر A بزرگ ترین است.

۳) روند الکترونگاتیوی آن ها به صورت $A > B > C$ است.

۱۲) با توجه به نمودار روبه رو که به عنصر های تناوب دوم مربوط است، اتم های A, B, C, D کدام عنصر ها می توانند باشند؟ (۸۶ ر خ)



۲) C, N, O, F

۱) B, C, N, O

۴) Be, B, C, N

۳) N, O, F, Ne

تعیین ظرفیت عناصر

ظرفیت یک عنصر یعنی تعداد الکترون های است که در یک پیوند به اشتراک (مبادله) گذاشته می شود.

هر عنصر دو نوع ظرفیت دارد. ۱) بالا ترین ظرفیت ۲) پایین ترین ظرفیت ممکن است این دو نوع با هم برابر باشند.

ظرفیت عناصر اصلی s, p

شماره گروه قدیمی: پایین ترین ظرفیت I, II, III, IV

شماره گروه قدیمی - ۸: بالاترین ظرفیت V, VI, VII

نکته ۱) اکسیژن فقط دارای ظرفیت ۲ و فلو بور فقط دارای ظرفیت ۱ است.

نکته ۲) فلزات گروه های (V, VI, VII) در ترکیب با هیدروژن و فلز ها از کمترین ظرفیت خود استفاده می کنند.

مثال: بالا ترین ظرفیت و پایین ترین ظرفیت گروه های زیر را بدست آورید؟

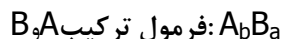
	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VII A
پایین ترین ظرفیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
بالا ترین ظرفیت	۱	۲	۳	۴	۳	۲	۱

نکته مهم) گروه ۱۶ دارای ظرفیت ۲-۴-۶



تعیین فرمول حاصل از ترکیب دو عنصر

اگر اتم A با ظرفیت a و اتم B با ظرفیت b بایک دیگر ترکیب شوند فرمول حاصل آنها از رابط زیر بدست می آید.



نکته) در صورت ساده شدن a و b آنها را تا حد ممکن با هم ساده می کنیم.

مثال) اگر عنصر M متعلق به گروه ۱۵ جدول باشد. فرمول ترکیب هیدروژن دار آن را بنویسید؟
 ظرفیت هیدروژن برابر است. و اتم M یک نا فلز است که با توجه به نکته ۲ از کمترین ظرفیت خود یعنی ۳ برابر ترکیب با هیدروژن استفاده می کند.
 H_3M : فرمول ترکیب

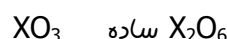
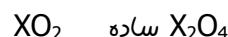
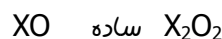
تست) اگر یون X^{-2} (با آرایش اتمی گاز نجیب) دارای ۳۶ الکترون باشد، عنصر X می تواند در تناوب و گروه جای داشته و با اکسیژن، اکسیدی با فرمول تشکیل دهد.؟ (ت ۸۷ با کمی تغییر)



جواب: اتم X^{-2} با گرفتن دو الکترون به آرایش ۳۶ رسید است. یعنی خود X دارای ۳۴ الکترون بوده، شماره گروه و دوره این اتم برابر است با



ضمناً عنصر های گروه ۱۶ دارای ظرفیت ۲ و ۴ هستند. و اکسیژن فقط دارای ظرفیت ۲ است. که می تواند اکسیدی با فرمول های زیر با X تشکیل دهد.



در نتیجه گزینه (د) درست است.

تهیه کننده: فرشاد میرزایی ولدی



۱۶۵- با توجه به جدول مقابل که بخشی از جدول تناوبی است، کدام مطلب درست است؟

گروه دوره	II A	III A	VII A
n=۲	A	B	
n=۳			C
n=۴		D	E

(۱) الکترونگاتیوی E بیش تر از C است.

(۲) شعاع اتمی E کم تر از D است.

(۳) واکنش پذیری E بیش تر از C است

(۴) اولین انرژی یونش B بیش تر از A است.

۱۶۶- در مورد عنصری که آرایش الکترونی $[Rn]6d^2/7s^2$ دارد کدام مطلب درست نیست؟

(۱) از دسته ی اکتنیدها است.

(۲) به دوره ی هفتم جدول تناوبی تعلق دارد.

(۳) پرتوزا است.

(۴) به گروه IV B تعلق دارد.

۱۷۳- کدام گزینه بیانگر ویژگی عناصر قلیایی خاکی است؟

(۱) آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت آن $ns^2/(n-1)d^{10}$ است.

(۲) عناصر این گروه تنها با از دست دادن یک الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می رسند.

(۳) در واکنش با آب یکی از محصولات گاز هیدروژن است.

(۴) واکنش پذیرتر از فلزات قلیایی هستند.

۱۷۵- کدام مقایسه در مورد اولین انرژی یونش جفت ذرات زیر درست است؟

(۱) ${}_7A > {}_8B$ (۲) ${}_{16}D < {}_8B$ (۳) ${}_6E > {}_7A$ (۴) ${}_{18}M < {}_{16}D$

۱۷۶- کدام عبارت زیر در مورد شعاع اتمی نادرست است؟

(۱) اثر پوششی الکترون های درونی از عوامل کاهش شعاع اتمی است.

(۲) همواره شعاع کوالانسی یک اتم از شعاع وان دروالسی آن کوچک تر است.

(۳) با افزایش تعداد لایه های اصلی شعاع اتمی افزایش می یابد.

(۴) در مورد گازهای نجیب شعاع وان دروالسی همان شعاع اتمی است.

۱۷۹- کدام عنصر زیر تنها برخی خواص فلزها را دارد؟

(۱) ${}_6C$ (۲) ${}_{14}Si$ (۳) ${}_{57}La$ (۴) ${}_{26}Fe$

۱۳۱- عنصر X در کجای جدول تناوبی قرار دارد؟

(۱) دوره ی ۴- گروه ۸

(۲) دوره ی ۵- گروه ۱۰

(۳) دوره ی ۳- گروه ۱۸

(۴) دوره ی ۴- گروه ۱۲

۱۳۹- کدام گزینه مربوط به جدا کردن الکترون سوّم از گونه x است؟

(۱) $x(g) \rightarrow x(g)^{3+} + 3e^-$ (۲) $x^+(g) \rightarrow x(g)^{3+} + 2e^-$

(۳) $x^{2+}(g) \rightarrow x(g)^{3+} + e^-$ (۴) $x(l) \rightarrow x(g)^{3+} + 3e^-$

۱۶۴- در یک دوره کدام روند با بار مؤثر هسته رابطه ی وارونه دارد؟

(۱) شعاع اتمی

(۲) الکترونگاتیوی

(۳) خصلت نافلزی

(۴) انرژی یونش

۱۳۷- عدد اتمی و آرایش الایه ی ظرفیت عنصر X که با Ca، همردیف و با P هم گروه است کدام است؟

(۱) $4s^2/4p^3 - 23$ (۲) $3d^3/4s^2 - 23$

(۳) $5s^2/5p^5 - 53$ (۴) $4d^5/5s^2 - 43$



۱۳۸- آخرین جهش بزرگ انرژی‌های یونش عنصر X در IE_{16} روی می‌دهد. عدد اتمی عنصر X کدام است و در کدام گروه قرار دارد؟

- (۱) ۱۸- گروه ۱۸ (۲) ۱۷- گروه ۱۷ (۳) ۱۶- گروه ۱۵ (۴) ۱۶- گروه ۱۶

۱۴۰- کدام مقایسه در مورد انرژی‌های یونش جفت عنصرهای زیر صحیح است؟

- (۱) $IE_1 ({}_4Be) > IE_1 ({}_5B)$ (۲) $IE_1 ({}_2He) < IE_1 ({}_1Ne)$
(۳) $IE_1 ({}_8O) > IE_1 ({}_7N)$ (۴) $IE_1 ({}_11Na) > IE_1 ({}_3Li)$

۱۵۸- شصتمین عنصر جدول تناوبی به کدام دوره و گروه در جدول تناوبی تعلق دارد؟

- (۱) دوره‌ی ۴- گروه VI_B (۲) دوره‌ی ۶- گروه VI_B (۳) دوره‌ی ۶- گروه III_B (۴) دوره‌ی ۴- گروه II_A

۱۶۲- آخرین جهش بزرگ در انرژی‌های یونش عنصر X در IE_8 دیده می‌شود در این شرایط:

- (۱) X یک هالوژن است. (۲) با داشتن ۱۰ نوترون عدد جرمی آن ۱۸ است.
(۳) اولین جهش بزرگ آن در IE_1 دیده می‌شود. (۴) عدد اتمی آن ۸ است.

۱۶۷- کدام عبارت بیان صحیحی از ویژگی‌های عناصر گروه اول جدول تناوبی است؟

- (۱) به آرایش $(n-1)d^1 / ns^1$ ختم می‌شوند. (۲) به فلزات قلیایی خاکی معروفند.
(۳) جگالی عناصر این گروه‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد. (۴) کلسیم فراوان‌ترین عنصر این خانواده است.
۱۶۸- پنج عنصر A و B و C و D و E به‌طور متوالی در جدول تناوبی قرار دارند و اتم D با دریافت ۲ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد. کدام مقایسه در مورد اولین انرژی یونش آن‌ها صحیح است؟

- (۱) $IE_1 A > B$ (۲) $IE_1 C > B$ (۳) $IE_1 C > B > A$ (۴) $IE_1 E < B$

۱۶۹- کدام مقایسه در مورد شعاع ذرات داده شده صحیح است؟

- (۱) ${}_{19}A < {}_{20}B < {}_{12}D$ (۲) ${}_{12}D^{2+} < {}_{13}E^{3+}$
(۳) ${}_{13}E^{3+} < {}_{10}M < {}_{18}G^{2-}$ (۴) ${}_{10}M > {}_{12}D$

۱۷۰- اگر الکترونگاتیوی عنصر B برابر ۱/۰۷ باشد، الکترونگاتیوی A و E به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۱/۲ و ۰/۵ (۲) ۱/۲ و ۱/۵ (۳) ۳/۵ و ۴ (۴) ۳/۵ و ۴

۱۵۶- جدول مقابل بخشی از جدول تناوبی است با توجه به آن کدام عبارت درست است؟

گروه \ دوره	VA	VI_A	VII_A
$n=2$	A	B	
$n=3$		C	D
$n=4$	E		

(۱) شعاع $C^{2-} < D^-$

(۲) انرژی دوّمین یونش $B > A$

(۳) آرایش عنصر C به np^6 ختم می‌شود.

(۴) خصلت نافلزی E در بین عناصر داده شده بیش‌ترین است.

۱۵۷- یون X^{2+} دارای ۲۵ الکترون است و نوترون‌های آن ۵ واحد بیش‌تر از پروتون‌های آن است. اتم X در گروه و دوره

جای دارد و عدد جرمی آن است.

- (۱) $59-4-VIII_B$ (۲) $59-4-VIII_A$ (۳) $30-3-II_A$ (۴) $32-4-II_A$

۲۱

۱۲- شعاع اتمی کدام عنصر کمتر است؟

- (۱) ${}_{14}Si$ (۲) ${}_{31}Ga$ (۳) ${}_{15}P$ (۴) ${}_{16}S$

۲۲- ترتیب اولین انرژی یونش سه عنصر متوالی از جدول تناوبی به صورت $C < A < B$ می‌باشد. A کمترین عدد اتمی را در این بین داراست. عدد اتمی این سه عنصر کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ (۲) ۳۳ و ۳۴ و ۳۵ (۳) ۳۶ و ۳۷ و ۳۸ (۴) ۱۷ و ۱۸ و ۱۹

