

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱- مندلیف جدول تناوبی خود را با توجه به دواصل زیر تنظیم کرد:

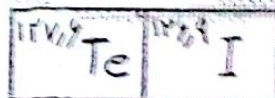
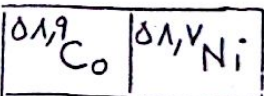
۱- عنصرها بر حسب افزایش تدریجی جرم اتمی در ردیف‌های کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
 ۲- عنصرهایی که خواص فیزیکی و شیمیایی تقریباً مشابه دارند در یک گروه زیر هم قرار داده می‌شوند.

- ۲- این دواصل به طور خلاصه اصل افزایش جرم اتمی و اصل تناوب به خواص نامیده می‌شوند.
- ۳- مندلیف برای رعایت اصل تناوب خواص برخی از خانه‌های جدول را خالی گذاشت و پیش‌بینی کرد که جاهای خالی مربوط به عنصرهایی است که تا آن زمان کشف نشده‌اند.
- ۴- سه عدد از خانه‌های خالی در جدول مندلیف عنصرهایی با جرم اتمی ۴۴، ۶۸ و ۷۲ بوده‌اند.
- ۵- مندلیف با استفاده از خواص عنصرهای هم‌گروه، توانست برخی از خواص عنصرهای کشف نشده را پیش‌بینی کند که شهرت مندلیف بیش‌تر به خاطر پیش‌بینی‌های درست او بود.
- ۶- مندلیف خواص اسکاندیم، گالیوم و ژرمانیم و هفت عنصر دیگر را پیش‌بینی کرد که در هشت مورد این پیش‌بینی‌ها درست بود. (جدول مندلیف ۱۰ خانه خالی داشت)
- ۷- عنصر کشف نشده‌ای که منتهی به اکسید آلومینیم نامگذاری کرده بود پس از کشف گالیوم نامیده شد.



مندلیف فرمول اکسید اکس آلومینیم را E_aO_3 پیش‌بینی کرده بود و بعد از کشف، فرمول اکسید گالیوم نیز G_aO_3 به دست آمد.

۸- مندلیف برای رعایت اصل تناوب خواص، در چند مورد اصل افزایش جرم اتمی را نادیده گرفت مانند قرار دادن کبالت قبل از نیکل و تلوریم قبل از ید.



۹- طبق اصل افزایش جرم اتمی می‌بایست بزرگتر از تلور و کوچکتر از کبالت قرار می‌گرفت. اما اصل ثابت به خواص باعث شد که این جای به جایی صورت بگیرد. مندلیف چنین به نظرهایی را به علت خطا در اندازه‌گیری جرم اتمی - می‌دانست.

۱۰- پس از کشف عدد اتمی توسط رادرفورد و تغییر مبانی جدول از جرم اتمی به عدد اتمی، به نظرهایی جدول توجه شد. چون عدد اتمی Ce کم‌تر از Ni و عدد اتمی تلور کم‌تر از بزرگ بود

۵۸٫۹ Co ۲۷	۵۸٫۷ Ni ۲۸
--------------------	--------------------

۱۲۷٫۶ Te ۵۲	۱۲۷٫۹ I ۵۳
---------------------	--------------------

۱۱- جدول تناوبی که مندلیف تنظیم کرد دارای ۸ گروه و ۱۲ دوره یا تناوب بود.

۱۲- قانون تناوبی عنصرها: هرگاه عنصرها را بر حسب افزایش عدد اتمی در کنار یک دیگر قرار دهیم، خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها به طور تناوبی تکرار می‌شود.

۱۳- مهم‌ترین نکته در جدول تناوبی تشابه آرایش الکترونی لایه‌های ظرفیت عنصرهای یک خانواده در بسیاری از گروه‌ها در این جدول است که باعث می‌شود خواص شیمیایی مشابه داشته باشند.

۱۴- حدود ۹۱ عنصر از جدول تناوبی در طبیعت یافت می‌شوند و بقیه عنصرها طبیعی نیستند.

۱۵- عنصرها را به سه دسته فلزها، نافلزها و شبه فلزها تقسیم بندی می‌کنند. شبه فلزها برخی از خواص فلزها و نافلزها را دارند مانند سیلیسیم که عنصری درختان (خاصیت فلزها) و شکننده (خاصیت نافلزها) بوده و نیمه رسانا است.

۱۶- بیش از ۸۰ درصد عنصرها فلز هستند که هنگام جامدند بجز جیوه که مایع است.

۱۷- ۱۷ نافلز در جدول وجود دارند که یا جامدند یا گاز و تنها نافلزی که به حالت مایع وجود دارد برم است.

۱۸- ۸ عنصر شبه فلز وجود دارد که عبارتند از:

شبه فلزها

B si Ge As Sb Te Po At

۱۹- یازده عنصر در شرایط معمولی به حالت گازند که شامل:

۱- گازهای نجیب یا عناصر گروه ۱۸ شامل هلیوم، نئون، آرگون، کریپتون،

زین و رادون

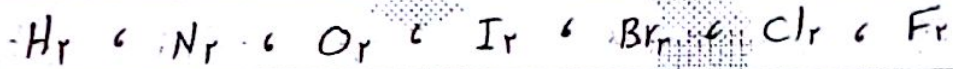
۲- هالوژن و کربن از هالوژن ها (گروه ۱۷)

۳- آیزن از گروه ۱۶

۴- نیتروژن از گروه ۱۵

۵- هیدروژن

۲۰- عنصرهایی که مولکول های دواتمی دارند عبارت اند از:



۲۱- جدول تناوبی دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است.

۲۲- دوره ۱ با دو عنصر کوتاه ترین و دوره ۷ با ۳۲ عنصر بلندترین دوره ها

جدول تناوبی هستند. دوره ناقص جدول دوره هفتم است.

دوره	تعداد عنصر	عدد های اتمی	عنصر اول	گاز نجیب	زیر لایه های که الکترون می گیرند
۱	۲	۱ و ۲	${}_1H$	${}_2He$	۱s
۲	۸	۳ تا ۱۰	${}_3Li$	${}_10Ne$	۲s ۲p
۳	۸	۱۱ تا ۱۸	${}_{11}Na$	${}_{18}Ar$	۳s ۳p
۴	۱۸	۱۹ تا ۳۶	${}_{19}K$	${}_{36}Kr$	۴s ۳d ۴p
۵	۱۸	۳۷ تا ۵۴	${}_{37}Rb$	${}_{54}Xe$	۵s ۴d ۵p
۶	۳۲	۵۵ تا ۸۶	${}_{55}Cs$	${}_{86}Rn$	۶s ۴f ۵d ۶p
۷	ناقص	۸۷ و بزرگ تر	${}_{87}Fr$	—	۷s ۵f ۶d ۷p

۲۳- بزرگ ترین گروه جدول گروه ۳ با ۳۲ عنصر است. (لاتانیدها و اکتینیدها جزو گروه

شوم به حساب می آیند)

۲۴- عنصرهای واسطه از دوره ۴ جدول شروع می شوند.

۲۵- برخی گروه های جدول نام های

اختصاصی دارند.

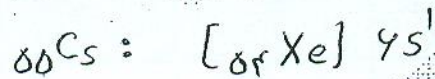
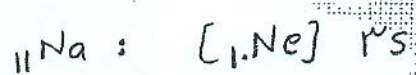
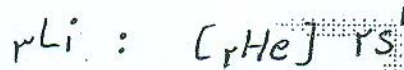
گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۷	گروه ۱۸
فلزهای قلیایی	فلزهای قلیایی خاکی	هالوژن ها	گازهای نجیب

۳Li
۱۱Na
۱۹K
۳۷Rb
۵۵Cs
۸۷Fr

۲۶- گروه اول (فلزهای قلیایی) شامل:

۲۷- عددهای اتمی فرد دارند که یکی بیش تر از گاز نجیب دوره قبل است.

۲۸- آرایش الکترون فلزهای قلیایی به ns^1 ختم می شود.



۲۹- فعال ترین گروه فلزی فلزهای قلیایی هستند و با از دست دادن یک الکترون به یون M^+ تبدیل شده و به آرایش گاز نجیب می رسند. (یون پایدار این عنصرها M^+ است)

۳۰- فلزهای قلیایی را به دلیل واکنش پذیری زیادش که با آب و هوا دارند در زیر نفت نگاه می دارند.

۳۱- فلزهای نرم هستند به طوری که با چاقو بریده می شوند و سطح براق آن ها به سرعت با اکسین هوا واکنش داده و تیره می شود.

۳۲- واکنش پذیری فلزهای قلیایی از بالا به پایین با بزرگتر شدن شعاع اتمی افزایش می یابد زیرا هرچه شعاع اتمی فلز بزرگ تر باشد راحت تر الکترون از دست داده و واکنش می دهد.



واکنش پذیری:

۳۳- فرانسیم ($۸۷Fr$) عنصری رادیو اکتیو و پرتوزاست و خواص این عنصر با توجه به کمیاب بودن آن مورد بررسی قرار گرفته و از طریق مقایسه قابل پیش بینی است.

۳۴- فرمول اکسید فلزهای قلیایی M_2O و فرمول هیدروکسید آن MOH است.

۳۵- فلزهای قلیایی به شدت با آب واکنش می دهند و شدت واکنش آن ها با آب از بالا

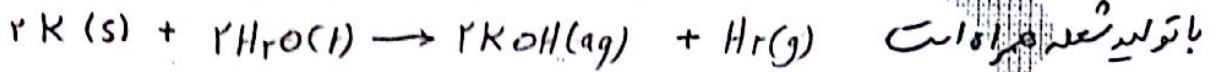
به پایین افزایش می یابد.



آرام



شدید



با تولید شعله همراه است

۳۶ - از واکنش هر مول فلز قلیایی با آب ۱۵ مول گاز هیدروژن تولید می شود.

۳۷ - برخی خواص فلزهای قلیایی در جدول زیر آمده است.

جدول ۲ خواص فلزهای قلیایی

نشانه شیمیایی	نام عنصر	ارایش الکترونی لایه ظرفیت	انرژی نخستین یونش (kJ.mol ⁻¹)	شعاع اتمی	نقطه جوش (C)	نقطه ذوب (C)
Li	لیتیم	۲s ¹	۵۲۰	۱۵۲	۱۳۱۷	۱۷۹
Na	سدیم	۳s ¹	۴۹۶	۱۸۶	۸۹۲	۹۷/۶
K	پتاسیم	۴s ¹	۴۱۹	۲۳۱	۷۷۰	۶۳
Rb	روبیدیم	۵s ¹	۴۰۳	۲۴۴	۶۸۸	۳۹
Cs	سزیم	۶s ¹	۳۷۵	۲۶۲	۶۷۸	۲۸

۳۸ - در گذشته معمول حاصل از حل کردن خاکستر چوب در آب، که چربین ها را در خود حل می کرد، قلیا می نامیدند.

امروزه می دانیم که در خاکستر چوب برخی از ترکیب های گوناگون وجود دارد. از این رو این عنصرها را فلزهای قلیایی می نامند.

۳۹ - نقطه ذوب و جوش فلزهای قلیایی از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی و جرم اتمی کاهش

می یابد زیرا از بالا به پایین پیوند فلزی ضعیف تر می شود.

۴۰ - پیوند فلزی: در فلزها شعاع اتمی بزرگ و جاذبه بین هسته بر الکترون های ظرفیتی

کم است. از این رو الکترون های ظرفیتی به صورت غیر مستقری را می شوند و در

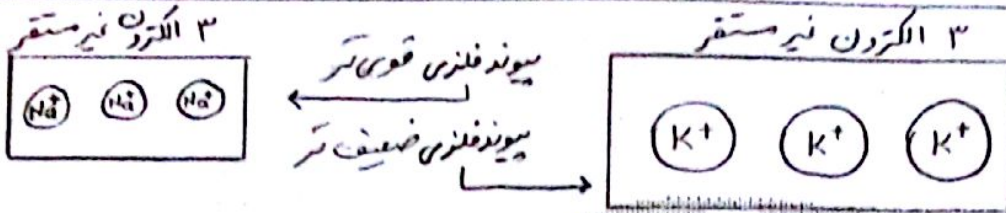
لایه های بیرونی مستقر فلزی گردش کرده و باعث جوش خوردن آن ها به هم می شوند

که این نوع پیوند را پیوند فلزی می نامند.

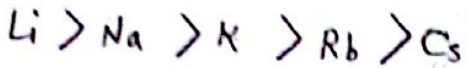
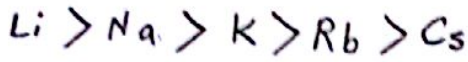
۴۱ - با توجه به اینکه شعاع K و K⁺ بزرگ تر از Na و Na⁺ است، چگالی الکترون های

غیر مستقر در پیوند فلزی برای پتاسیم کمتر از سدیم است و پیوند فلزی ضعیف تر

دارد. بنا بر این نقطه ذوب و جوش کمتر است. خواهد داشت.



۴۲ - نقطه ذوب و جوش فلزها و قلیاس با قدرت پیوند فلزی آن ها رابطه مستقیم دارد.

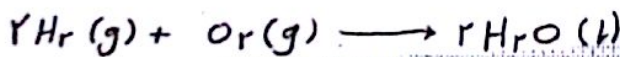


۴۳ - نقطه ذوب سردیم $28^\circ C$ است و اگر ظرف محتموس آن را در دست بگیریم ذوب می شود.

۴۴ - درجه سختی فلزها و قلیاس از بالا به پایین کاهش می یابد (به علت ضعیف تر شدن پیوند فلزی) به طوری که سردیم راحت از لیتیم با چاقو بریده می شود و پتاسیم از سردیم راحت تر.

۴۵ - فلزها و قلیاس الکترونیترترین عناصر هستند یعنی بیشترین تمایل را برای از دست دادن الکترون دارند.

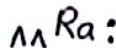
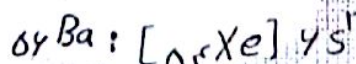
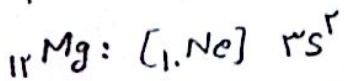
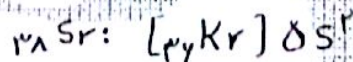
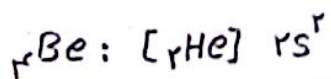
۴۶ - از واکنش فلزها و قلیاس با آب گاز هیدروژن تولید می شود و اگر کربت اخروخته را بر لوله ای آزمایشی که واکنش سردیم و آب در آن انجام می شود نزدیک کنیم، انفجار کوچکی رخ داده و آب تولید می شود که به علت سوختن هیدروژن است.



۴۷ - گروه دوم (فلزها و قلیاس خاکی) شامل:

- $4Be$
- $12Mg$
- $20Ca$
- $38Sr$
- $86Ba$
- $88Ra$

۴۸ - آرایش الکترونی عناصر گروه دوم به ns^2 ختم شده و جزو دسته s هستند.



۴۹ - $_{87}Fr$ عنصری بر تو ز او کم یاب است و خواص آن از طریق مقایسه با سایر عناصر گروه پیشین می شود.

۵۰ - عدد اتمی عنصرهای این گروه هگن زوج است و ۲ واحد از گاز نجیب پیش از خود بیش تر است.

۵۱ - در لایه ظرفیت دارا ۲ هستند و برای رسیدن به آرایش گاز نجیب ۲ الکترون از دست داده و به یون M^{2+} تبدیل می شوند. (یون پایدار آن ها M^{2+} است)

۵۲ - پس از فلزهای قلیایی الکترونیفیل ترین عنصرها هستند و بیترین تأمل را برای ازدست دادن الکترون دارند.

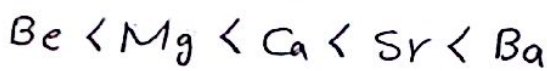
۵۳ - فلزهای قلیایی خاکس نسبت به فلزهای قلیایی سخت تر و چگال ترند و نقطه ذوب بالاتری دارند.

۵۴ - پیوند فلزی در فلزهای قلیایی خاکس قوی تر از فلزهای قلیایی است زیرا اهرام قلیایی خاکس دو الکترون در پیوند فلزی شرکت می دهد ولی هر فلز قلیایی فقط یک الکترون، بنابراین چگالی و تراکم الکترون های غیر مستقر در فلزهای قلیایی خاکس بیش تر است.

۵۵ - واکنش پذیر فلزهای قلیایی خاکس از فلزهای قلیایی کمتر است زیرا فلز قلیایی خاکس برای رسیدن به آرایش گاز نجیب باید ۲ الکترون از دست بدهند در حالی که فلزهای قلیایی برای رسیدن به آرایش گاز نجیب پیش از خود تنها یک الکترون از دست می دهند.

۵۶ - فراوان ترین فلز قلیایی خاکس کلسیم است. سنگ آهک و سنگ مرمر که ترکیب های کلسیم دار هستند به فراوانی در پوسته زمین یافت می شوند.

۵۷ - واکنش پذیر فلزهای قلیایی خاکس مانند فلزهای قلیایی از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی افزایش می یابد. زیرا شعاع اتمی بزرگتر شده و جاذبه هسته بر الکترون های ظرفیتی کاهش یافته و راحت تر الکترون از دست می دهد.

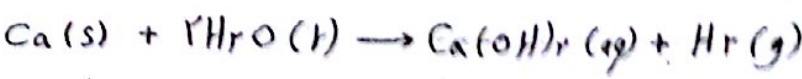
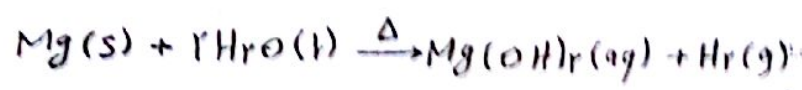
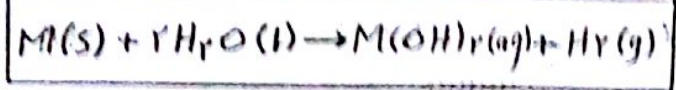


واکنش پذیر



شعاع اتمی

۵۸ - Be با آب و یا بخار آب داغ واکنش نمی دهد، Mg با آب گرم واکنش می دهد اما سرعت واکنش آن با آب سرد بسیار کم و قابل صرف نظر است. Ca و عنصرهای پایین تر با آب سرد و یا گرم به سرعت واکنش می دهند. واکنش محلول فلزهای قلیایی خاکی با آب به صورت زیر است:



۵۹ - از واکنش هر مول فلز قلیایی خاکی با آب، یک مول گاز هیدروژن آزاد می شود و اگر کربت افزودنی را به لوله آزمایش محلول آن نزدیک کنیم صدای انفجار کوچکی شنیده شده و آب تولید می گردد.

۶۰ - برخی خواص فلزهای قلیایی خاکی در جدول زیر آمده است.
خواص فلزهای قلیایی خاکی

نشانه شیمیایی	نام عنصر	ارایش الکترونی لایه ظرفیت	انرژی نخستین یونش ($kJ.mol^{-1}$)	شعاع اتمی	نقطه جوش (C)	نقطه ذوب (C)
Be	بریلیم	۲s ^۱	۸۹۹	۱۱۱	۲۷۷۰	۱۲۸۰
Mg	منیزیم	۳s ^۱	۷۳۸	۱۶۰	۱۱۰۷	۶۵۰
Ca	کلسیم	۴s ^۱	۵۹۰	۱۹۷	۱۲۸۲	۸۴۸
Sr	استرانسیم	۵s ^۱	۵۴۸	۲۱۵	۱۳۸۰	۷۷۰
Ba	باریم	۶s ^۱	۵۰۲	۲۱۷	۱۶۴۰	۷۱۴

خواص فلزهای قلیایی خاکی

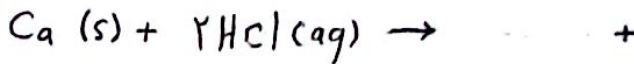
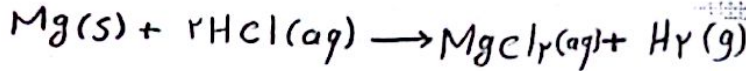
۶۱ - Be دارای بیشترین و Mg دارای کمترین نقطه ذوب و جوش است.

۶۲ - بریلیم دارای خواص فلزی کمی و شعاع اتمی کوچکتر از سایر عناصر گروه است و پیوندهای آن بیشترین خصلت کووالانسی دارد. به این دلیل دارای نقطه ذوب و جوش بسیار بالاتری است.

۶۳ - تفسیرات خواص در این گروه نسبت به فلزهای قلیایی از نظم کمتری برخوردار است که دلیل آن رامن توان به یک ن نبودن نوع شبکه بلور آن ها نسبت دارد. یکسان نبودن نوع شبکه بلور باعث می شود که فشردگی بلور آن ها تفاوت زیادی داشته باشد.

۶۴- در انرژی های یونش متوالی فلز قلیایی خاکی اولین جهش بین IE_2 و IE_3 مشاهده می شود زیرا الکترون در d از لایه آخر و الکترون سوم از لایه s پیش از آخر جدا می شود.

۶۵- با توجه به اینکه واکنش پذیرگی کسیم بیشتر از منیزیم است، واکنش کسیم با هیدروکلریک اسید شدیدتر می باشد.



۶۶- از واکنش فلزهای قلیایی خاکی با هیدروکلریک اسید، گاز هیدروژن و کلرید فلز تولید می شود.

۶۷- عنصرهای واسطه شامل گروه های ۳ تا ۱۲ هستند که هگزا فلز می باشند.

۶۸- ردیف اول عنصرهای واسطه عدد های اتمی ۲۱ تا ۳۰ را شامل می شوند.

۲۱Sc	۲۲Ti	۲۳V	۲۴Cr	۲۵Mn	۲۶Fe	۲۷Co	۲۸Ni	۲۹Cu	۳۰Zn
------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------

۶۹- واکنش پذیرگی عنصرهای واسطه از فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی کمتر است.

۷۰- فلزهای واسطه (ارجمت جیوه) از فلزهای گروه های اول و دوم سخت تر، چگال تر و دیر زوب تر هستند.

۷۱- بیش تر عنصرهای واسطه دو الکترون در اوربیتال s لایه ظرفیت خود دارند و برخی دیگر مانند Cr ، Cu ، Mo و Ag یک الکترون دارند.

۷۲- عنصرهای واسطه متن جدول را عنصرهای واسطه دسته d می نامند و زیر لایه d آن ها در حال پر شدن است.

۷۳- دور ردیف ۱۴ عنصری که در زیر جدول قرار داده شده اند را عنصرهای واسطه داخلی می نامیم که شامل لانتانیدها و اکتنیدها می باشند.

۷۴- در عنصرهای واسطه داخلی زیر لایه f در حال پر شدن است.

۷۵- ردیف اول عنصرهای واسطه داخلی لانثانیدها نامیده می‌شوند و عددهای اتمی ۵۷ تا ۷۰ را شامل می‌گردند.

۷۶- لانثانیدها مربوط به دوره ۵ ششم و گروه سوم جدول هستند زیرا لایه ۴f آن در حال پر شدن است.

۷۷- لانثانیدها فلزهای براق هستند و واکنش پذیری شیمیایی قابل توجهی دارند.

۷۸- ردیف دوم عنصرهای واسطه داخلی به نام اکتینیدها شامل ۱۴ عنصر هستند که عددهای اتمی ۸۹ تا ۱۰۲ را شامل می‌شوند.

۷۹- اکتینیدها مربوط به دوره ۵ هفتم و گروه سوم جدول می‌باشند که زیرا لایه ۵f آن‌ها در حال پر شدن است.

۸۰- در اکتینیدها ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی از اهمیت کاربرد بیشتری برخوردار است.

۸۱- همه اکتینیدها هسته‌های ناپایدار دارند و از جمله عنصرهای پرتوزا به شمار می‌آیند.

۸۲- شعورترین اکتینید اورانیوم است که از فروپاشی هسته آن انرژی لازم برای تولید برق در نیروگاه‌ها، زیر دریایی‌ها و ناوهای هواپیمابر فراهم می‌شود.

۸۳- اکثر عنصرهای واسطه دارای ظرفیت‌های متغیر هستند مانند آهن که در ترکیب‌ها می‌تواند به صورت Fe^{2+} و Fe^{3+} باشد.

۸۴- کاتیون برخی فلزهای واسطه در آب رنگی هستند مانند $Cu^{2+}(aq)$ که آب رنگ و $Fe^{2+}(aq)$ که سبز رنگ است.

۸۵- گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ را عنصرهای دسته P می‌نامند زیرا زیر لایه P آن‌ها در حال پر شدن است. (بخش He)

۸۶- در عنصرهای دسته P برخی فلزها، نافلزها و شبه فلزها وجود دارند.

۸۷- دو عنصر Si از گروه ۱۴ و O از گروه ۱۶ جزو فراوان‌ترین عنصرهای موجود در پوسته زمین هستند.

۵B
۱۳Al
۳۱Ga
۴۹In
۸۱Tl

۸۸- عنصرهای گروه ۱۳ عبارت اند از:

۸۹- عدد اتمی آن ۵ واحد از گاز نجیب هم دوره کم تر است.

۹۰- آرایش الکترونی به $ns^2 np^1$ ختم می شود و در لایه ظرفیت ۳ الکترون دارند.

۹۱- از این گروه B شبه فلز و بعضی عناصر فلزند که خاصیت فلزی از بالا به پایین افزایش می یابد.

۹۲- فرمول اکسید آن ها M_2O_3 است مانند B_2O_3 و Al_2O_3

۶C
۱۴Si
۳۲Ge
۵۰Sn
۸۲Pb

۹۳- عنصرهای گروه ۱۴ عبارت اند از:

۹۴- عدد اتمی آن ها ۲ واحد از گاز نجیب هم دوره کم تر است.

۹۵- آرایش الکترونی به $ns^2 np^2$ ختم می شود و در لایه ظرفیت ۴ الکترون دارند.

۹۶- از این گروه C نافلز Si و Ge شبه فلز و Sn و Pb فلز هستند.

۹۷- فرمول اکسید MO_2 دارند مانند CO_2 و SiO_2

۹۸- فرمول ترکیب های این عناصر با هیدروژن MH_4 است مثل CH_4 و SiH_4

۷N
۱۵P
۳۳As
۵۱Sb
۸۳Bi

۹۹- عنصرهای گروه ۱۵ عبارت اند از:

۱۰۰- آرایش الکترونی به $ns^2 np^3$ ختم می شود و در لایه ظرفیت ۵ الکترون دارند.

۱۰۱- از این گروه N و P نافلز، As و Sb شبه فلز و Bi فلز است.

۱۰۲- فرمول اکسید نیتروژن و فسفر بالاترین عدد اکسایش N_2O_5 و P_2O_5 است.

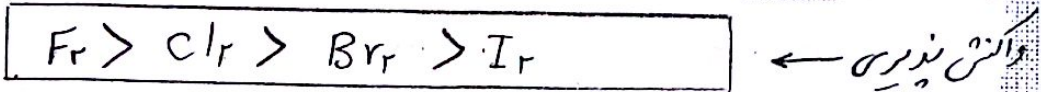
۱۰۳- فرمول ترکیب این عناصر با هیدروژن MH_3 است مانند NH_3 و PH_3

۱۰۴- عدد اتمی عنصرهای این گروه ۳ واحد از گاز نجیب هم دوره کم تر است.

۱۰۵- عنصرهای گروه ۱۶ در صفحه بعد آمده است.

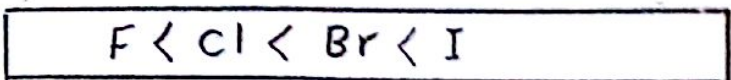
- ۱۰۶ - عدد اتمی عناصر این گروه ۲ واحد از گاز نجیب هم دوره کم تر است.
- ۱۰۷ - آرایش الکترونی به $ns^2 np^6$ ختم می شود و در لایه ظرفیت ۶ الکترون دارند.
- ۱۰۸ - از این گروه O ، S و Se نافلز، Te و Po شبه فلز هستند.
- ۱۰۹ - گوگرد دارای اکسید های SO_2 و SO_3 است که بالاترین عدد اتمی عناصر این گروه +۶ است بجز اکسژن (بالاترین عدد اتمی اکسژن +۲ است)
- ۱۱۰ - فرمول ترکیب این عناصر با هیدروژن H_2M است مانند H_2O و H_2S

- ۱۱۱ - گروه هفدهم یعنی هالوژن ها شامل:
- ۱۱۲ - عدد اتمی این عناصر یک واحد کم تر از گاز نجیب هم دوره است.
- ۱۱۳ - آرایش الکترونی به $ns^2 np^5$ ختم می شود و در لایه ظرفیت دارای ۷ الکترون هستند.
- ۱۱۴ - At عنصری رادیواکتیو و کم یاب است و خواص آن از طریق مقایسه با سایر عناصر گروه تشخیص داده می شود.
- ۱۱۵ - فلوئور، کلر، برم و ید نافلز و استاتین شبه فلز است.
- ۱۱۶ - هالوژن ها به صورت مولکول های دو اتمی X_2 می باشند که عبارت اند از: Fr ، Cl_2 ، Br_2 و I_2
- ۱۱۷ - فلوئور (Fr) و کلر (Cl_2) به حالت گاز، برم (Br_2) به حالت مایع و ید (I_2) به حالت جامد در دما معمولی وجود دارند.
- ۱۱۸ - هالوژن ها واکنش پذیرترین نافلزها هستند و در لایه ظرفیت فقط یک الکترون کم تر از گاز نجیب هم دوره خود دارند.
- ۱۱۹ - فعالیت شیمیایی از بالا به پائین با افزایش عدد اتمی هالوژن کاهش می یابد.



۱۲۰ - فعالیت شیمیایی و واکنش پذیر هالوژن ها مربوط به عامل آن ها برای گرفتن الکترون

است . و چون از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی جاذبه هسته برای گرفتن الکترون کاهش می یابد و اکسید پذیری کمتر می شود .
۱۲۱- واکنش پذیر بودن هالوژن با شعاع اتمی آن رابطه عکس دارد .



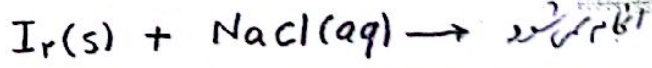
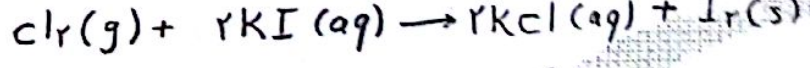
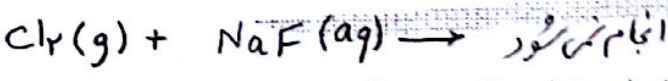
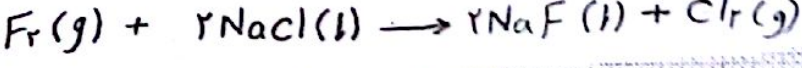
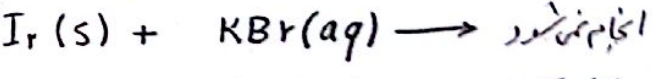
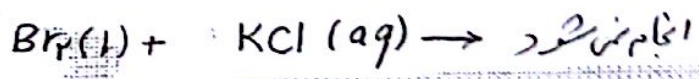
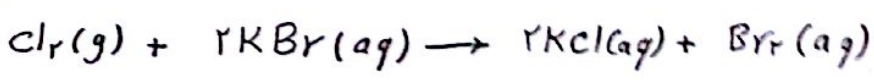
شعاع اتمی هالوژن ←

۱۲۲- هالوژن ها به آسانی با فلزها به ویژه فلزهای قلیایی واکنش می دهند و نمک می سازند . هالوژن در زبان لاتین به معنی نمک ساز است .

۱۲۳- یون پایدار هالوژن ها X^{-1} است زیرا با گرفتن یک الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می رسند .

۱۲۴- فلزات قوی ترین نافلز است و در تمام ترکیب ها عدد اکسایش -1 دارد .

۱۲۵- با توجه به واکنش پذیری هالوژن قوی تر می تواند با نمک هالوژن ضعیف تر واکنش داده و جایگزین آن شود .



۱۲۶- گروه ۱۸ یعنی گازهای نجیب عبارت اند از :

- 2He
- ${}^{10}Ne$
- ${}^{18}Ar$
- ${}^{36}Kr$
- ${}^{54}Xe$
- ${}^{86}Rn$

۱۲۷- آرایش الکترونی به $ns^2 np^6$ ختم می شود و در لایه ظرفیت دارای ۸ الکترون هستند . (بجز He که فقط دو الکترون دارد)

۱۲۸- پایدارترین آرایش الکترونی مربوط به گاز نجیب است و در بین آن ها نیتروژن He از همه پایدارتر است .

۱۲۶- به دلیل واکنش پذیری بسیار کم گازهای نجیب تک اتم هستند .
 ۱۳۰- تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی با بارهای از He ، Ne و Ar شناخته نشده است
 و عنصرهای Kr ، Xe و Rn واکنش پذیری بسیار کمی دارند و در
 سال‌های اخیر چند ترکیب شیمیایی از آن‌ها ساخته شده است .

۱۳۱- هیدروژن خانواده تک عضوی است زیرا به لحاظ شیمیایی به عنصرهای دیگر شباهت
 ندارد و در یک خانواده جداگانه قرار می‌گیرد .
 ۱۳۲- هیدروژن به حالت اتمی یعنی به صورت H_2 در طبیعت یافت نمی‌شود زیرا به آسانی
 با بیشترین عنصرها از جمله با اکسیژن واکنش می‌دهد .
 ۱۳۳- ترکیب های هیدروژن به فرادان یافت می‌شوند و H_2O فرادان ترین ترکیب
 هیدروژن دار است .

۱۳۴- عدد اتمی : برابر تعداد الکترون‌های است که اتم در ترکیب یاتیتم‌ها دیگر به طور نسبی
 و یا کامل می‌گیرد یا از دست می‌دهد .
 ۱۳۵- عدد اتمی فلزهای قلیایی در ترکیب‌ها $+1$ است . (یک الکترون لایه ظرفیت خود
 را از دست می‌دهند)
 ۱۳۶- عدد اتمی فلزهای قلیایی خاکی در ترکیب‌ها $+2$ است . (دو الکترون لایه
 ظرفیت خود را از دست می‌دهند)
 ۱۳۷- عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۳ در ترکیب‌ها $+3$ است ولی در عنصرهای پایینی
 گروه عدد اتمی $+1$ نیز وجود دارند .
 ۱۳۸- عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۴ در ترکیب‌ها در گستره -4 تا $+4$ می‌تواند باشد .
 ۱۳۹- عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۵ در ترکیب‌ها در گستره -3 تا $+5$ قرار دارند .
 ۱۴۰- عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۶ در ترکیب‌ها در گستره -2 تا $+6$ قرار دارند . (در
 این گروه عدد اتمی اکسیرن از -2 تا $+2$ قرار دارد .
 ۱۴۱- عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۷ در ترکیب‌ها در گستره -1 تا $+7$ است . (در
 این گروه عدد اتمی فلوئور در ترکیب‌ها فقط -1 است زیرا فلوئور قویترین
 نافلز است و هیچ عنصری نمی‌تواند از آن الکترون بگیرد)

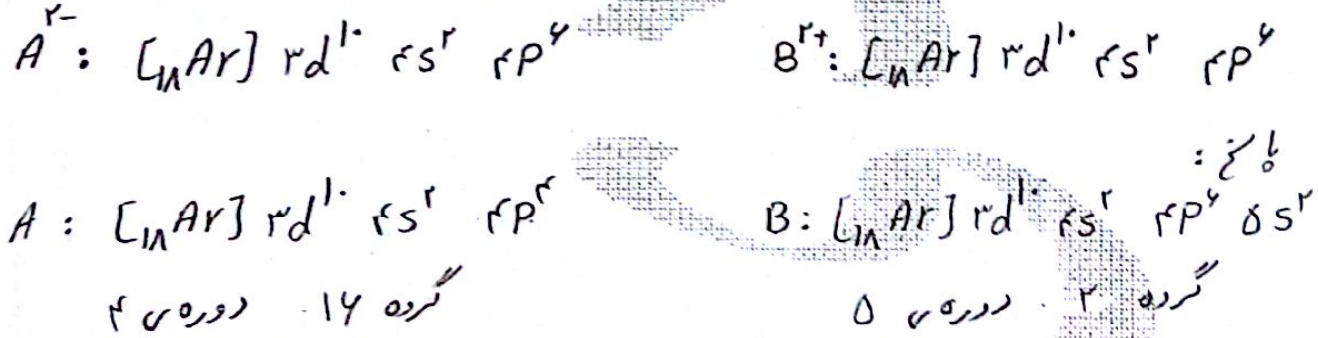
۱۳۲- تعیین موقعیت عنصر در جدول تناوبی با استفاده از آرایش الکترونی اتم ها:

- ۱- بزرگ ترین ضریب در آرایش الکترونی اتم نشان دهنده شماره دوره است.
- ۲- اگر آرایش الکترونی به S ختم شود، شماره گروه برابر تعداد الکترون های S است.
- ۳- اگر آرایش الکترونی به P ختم شود شماره گروه برابر تعداد الکترون های P بعلاوه عدد ۱۰ است.
- ۴- اگر آرایش الکترونی به d ختم شود شماره گروه برابر مجموع الکترون های S لایه آخر و d لایه پیش از آخر است.
- ۵- اگر آرایش الکترونی به f ختم شود عنصر در گروه ۳ قرار دارد.

7N : $[He] 2s^2 2p^3$	دوره ۲	گروه ۱۵
${}^{19}K$: $[Ar] 4s^1$	دوره ۴	گروه ۱
${}^{21}Sc$: $[Ar] 3d^1 4s^2$	دوره ۴	گروه ۳
${}^{32}Ge$: $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^2$	دوره ۴	گروه ۱۴
${}^{35}Br$: $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^5$	دوره ۴	گروه ۱۷

۱۳۳- موقعیت عنصر در جدول تناوبی را می توان با استفاده از آرایش یون تعیین کرده ابتدا با استفاده از آرایش یون، آرایش الکترونی اتم را مشخص می کنیم سپس موقعیت عنصر را تعیین می نمایم.

۱۳۴- موقعیت عنصرهای A و B را در جدول تعیین کنید.



۱۳۵- عنصر X هم دوره ۵ عنصر $A : [Ar] 3d^1 4s^2 4p^3$ و هم گروه $B : [Ne] 3s^2 3p^1$ است. عدد اتمی X را مشخص کنید.

یاد : این عنصر در دوره ۵م و گروه ۱۳ قرار دارد یعنی آرایش الکترونی آن به $4p^1$ ختم می شود.

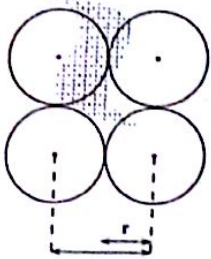
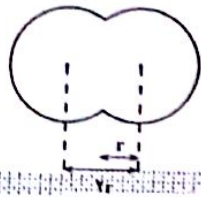
$$X : [NAr] 3d^1 4s^2 4p^1 \Rightarrow Z = 31$$

۱۴۷- در تناوب گراز چپ با یک فلز قلیایی (گروه ۱) شروع می شود و درست راست به یک هالوژن (گروه ۱۷) می رسد ، خصیلت فلزی به تدریج کاهش یافته ، بر خصیلت نافلزی افزون می شود.

۱۴۷- در انتهای تناوب آخرین عنصر یک گاز نجیب است که میل ترکیبی ندارد یا میل ترکیبی آن بسیار اندک است.

۱۴۸- اندازه گیری ابعاد اتم ها دشوار است زیرا الکترون ها در محدوده های حرکت می کنند که شبیه ابر به نظر می رسد و مرزهای یک توده سی ابر مانند نامشخص و متغیر است.

۱۴۹- شعاع اتمی : نصف فاصلی میان هسته سی دو اتم مشابه در یک مولکول دو اتمی را شعاع اتمی یا شعاع کووالانسی (r_c) می گویند.



۱۵۰- نصف فاصلی بین هسته سی دو اتم همسان برهم در بلور یک عنصر را شعاع وان دو اتمی (r_w) می نامند.

۱۵۱- هسته شعاع وان دو اتمی برای یک اتم از شعاع کووالانسی بزرگ تر است.

۱۵۲- الکترون های موجود در اوربیتال های درونی باعث کاهش جاذبه سی هسته بر الکترون های بیرونی می شوند. به این پدیده اثر پوششی الکترون های درونی گفته می شود ، معمولاً با سیگما (σ) نشان می دهند.

۱۵۳- هر چه اثر پوششی الکترون های درونی بیشتر باشد جاذبه سی هسته بر الکترون های بیرونی کمتر و شعاع اتمی بزرگ تر خواهد شد.

۱۵۴- به بار مثبتی که یک الکترون در فاصلی معینی از هسته احساس می کند بار مؤثره سی برای آن الکترون می گویند که به اندازه سی اثر پوششی از بار هسته کمتر است.

$$Z^* = Z - \sigma$$

اثر پوششی بار هسته

آن الکترون می گویند که به اندازه سی اثر پوششی از بار هسته کمتر است.

۱۵۵- اثر پوشش با بار مؤثر هسته رابطه عکس و با شعاع اتمی رابطه مستقیم دارد.
 ۱۵۶- در یک گروه شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد زیرا:

(آ) از بالا به پایین تعداد لایه‌ها و الکترون افزایش می‌یابد. مثلاً در گروه اول:

تعداد لایه الکترون	آرایش الکترون لایه‌ها	آرایش الکترون نوشتاری	عنصر
۲	۱) ۲)	$1s^2$	${}^3\text{Li}$
۳	۱) ۸) ۲)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	${}^{11}\text{Na}$
۴	۱) ۸) ۸) ۲)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$	${}^{19}\text{K}$

ب) از بالا به پایین با افزایش تعداد لایه‌ها الکترون اثر پوشش افزایش یافته و شعاع اتمی بزرگ‌تر می‌شود.

۱۵۷- در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کوچک‌تر می‌شود زیرا تعداد لایه‌ها الکترون ثابت است ولی بار مؤثر هسته افزایش یافته و الکترون‌ها به هسته نزدیک‌تر می‌شوند.

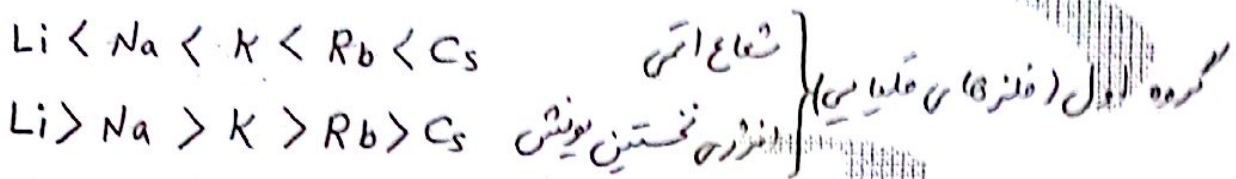
دوره سوم	${}^{11}\text{Na}$	${}^{12}\text{Mg}$	${}^{13}\text{Al}$	${}^{14}\text{Si}$	${}^{15}\text{P}$	${}^{16}\text{S}$	${}^{17}\text{Cl}$
آرایش لایه‌ها	۲/۸/۱	۲/۸/۲	۲/۸/۳	۲/۸/۴	۲/۸/۵	۲/۸/۶	۲/۸/۷
شعاع اتمی (Pm)	۱۸۶	۱۶۰	۱۴۳	۱۱۷	۱۱۰	۱۰۴	۹۹

۱۵۸- برای گازها عجیب معمولاً شعاع اتمی در اولین اندازه گیری می‌شود که از شعاع کووالانسی بزرگ‌تر است و با شعاع کووالانسی سایر اتم‌ها نباید مقایسه کرد.

۱۵۹- کدام بیان درست است؟
 (سراسری خاج کشور ریاضی ۹۱)

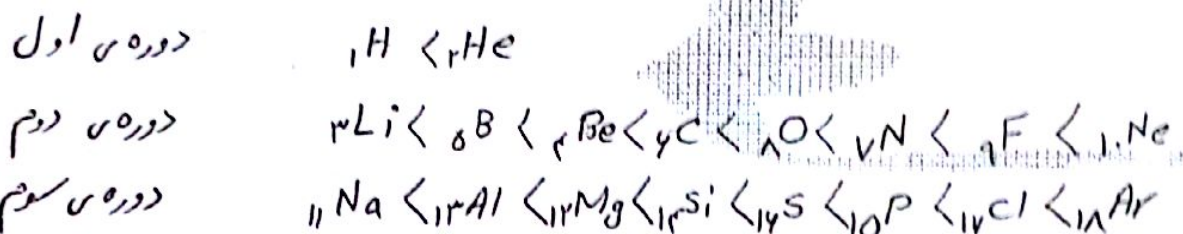
- ۱) در اتم همه فلزها، زیر لایه‌های P در لایه‌های ظرفیت فاقد الکترون است.
- ۲) گروه‌های ۱۲ و ۱۷ فاقد عنصر شبه فلزی اند.
- ۳) گروه‌های ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ جدول تناوبی، فاقد عنصر گاز می‌اند.
- ۴) فلزها و فلزهای را به علت واکنش پذیری زیاد، زیر نفوذ ننگه می‌دارند.

۱۴۰- در یک گروه از بالا به پایین با افزایش شعاع اتم و کاهش جاذبه هسته بر الکترون های ظرفیتی، جدا کردن الکترون راحت تر و انرژی نخستین یونش کمتر می شود.



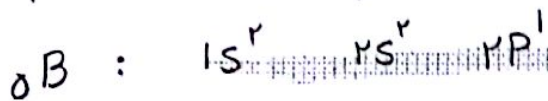
۱۴۱- در یک دوره از جدول تناوبی با افزایش بار موثر هسته و کاهش شعاع اتم، جدا کردن الکترون از اتم سخت تر است و انرژی نخستین یونش افزایش می یابد.

« بجز از گروه ۲ به ۱۳ و از گروه ۱۵ به ۱۶ که به جایی افزایش کاهش می یابد »



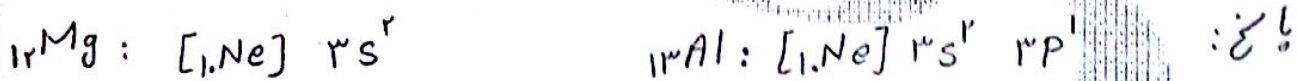
۱۴۲- در هر دوره کمترین انرژی یونش مربوط به فلز قلیایی و بیشترین انرژی نخستین یونش مربوط به گاز نجیب است.

۱۴۳- چرا انرژی نخستین یونش B (گروه ۱۳) از Be (گروه ۲) کم تر است؟



زیرا در اتم بریلیم الکترون بایر از زیر لایه $2s$ جدا شود و در بور باید از زیر لایه $2p$ جدا شود. چون $2s$ به هسته نزدیک تر از $2p$ است، جدا کردن الکترون از Be سخت تر و انرژی یونش بیش تر است.

۱۴۴- چرا انرژی نخستین یونش Al از Mg کم تر است؟



الکترون Mg بایر از $3s$ و الکترون Al از $3p$ جدا شود. زیرا لایه $3s$ به هسته نزدیک تر است، پس جدا کردن الکترون از Mg سخت تر بوده و انرژی یونش بیش تر دارد.

۱۴۵ - چرا انرژی نخستین یونش ۸۰ (گروه ۱۴) از νN (گروه ۱۵) کم تر است؟

پایخ:



زیرلایه $2p$ در N کاملاً نیم پر و متقارن است و عامل کمتری برای از دست دادن الکترون دارد. بنابراین انرژی نخستین یونش بیشتر نسبت به O که زیرلایه $2p$ آن متقارن نیست خواهد داشت.

۱۴۶ - چرا انرژی نخستین یونش $17S$ (گروه ۱۶) از $18P$ (گروه ۱۵) کم تر است؟

پایخ:



زیرلایه $3p$ در عنصر کاملاً نیم پر و متقارن است و عامل کمتری برای از دست دادن الکترون دارد. بنابراین انرژی یونش بیشتر نسبت به گوگرد که زیرلایه $3p$ آن متقارن نیست خواهد داشت.

۱۴۷ - کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که انرژی یونش بیش ترش دارد؟

۴ (۱) ۵ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۱۴۸ - کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که انرژی یونش کم ترش دارد؟

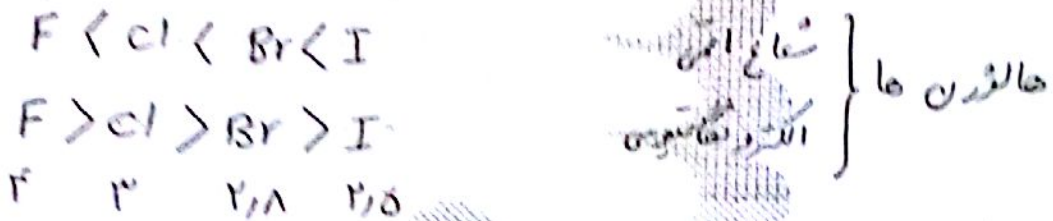
۷ (۱) ۸ (۲) ۱۵ (۳) ۱۴ (۴)

۱۴۹ - الکترونگاتیویت یک اتم میزان تمایل نسبی آن اتم برای کشیدن الکترون ها را یک پیوند به سمت خود است.

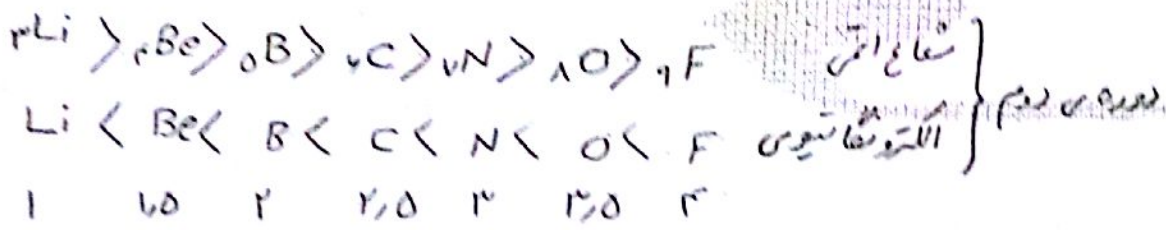
۱۷۰ - به اتم F به عنوان الکترونگاتیو ترین عنصر، الکترونگاتیویت ۴ نسبت داده شده است.

و مقادیر الکترونگاتیوی برای عناصری دیگر نسبت به این مقدار معاسیه من شود.
 ۱۷۱- در جهت الکترونگاتیوی کاهش پیدا میکند نظیر همین که در این عناصر ترکیب های شیمیایی زیادی تشکیل می دهند.

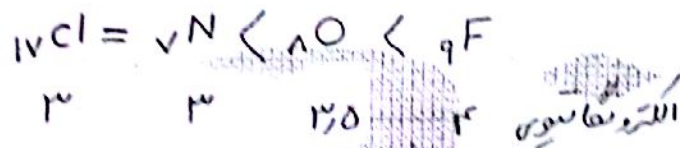
۱۷۲- در یک گروه از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، الکترونگاتیوی کمتر می شود.



۱۷۳- در یک دوره با کاهش شعاع اتمی و افزایش بار مؤثر هسته، الکترونگاتیوی افزایش می یابد.



۱۷۴- الکترونگاتیویترین عناصرها عبارت اند از:



۱۷۵- الکترونگاتیوی هیدروژن برابر ۲٫۱ است که با فوسفور برابر می باشد.

۱۷۶- الکترونگاتیوی کربن برابر ۲٫۵ است که با گوگرد و ید برابر است.

۱۷۷- کمترین الکترونگاتیوی را می توان به Cs نسبت داد که الکترونگاتیوی ۰٫۷ دارد.

۱۷۸- الکترونگاتیوی با خصیلت فلزی رابطه عکس و با خصیلت نافلزی رابطه مستقیم دارد.