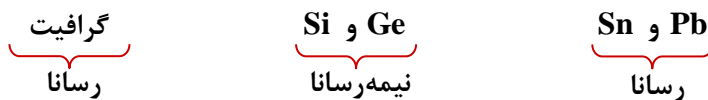


۱- توجه کنید در این گروه تعداد شبه فلزات با فلزات برابر است.

۲- وقتی می گویند کربن منظور آلوتروپ پایدارتر یعنی گرافیت است.

۳- رسانایی الکتریکی از بالا به پایین نامنظم تغییر می کند.



۴- C، Si و Ge الکترون به اشتراک می گذارند ولی قلع و سرب الکترون از دست می دهند.

۵- بالاترین دمای ذوب و جوش را C دارا می باشد.

عناصر دوره سوم

Na , Mg , Al , Si , P , S , Cl , Ar

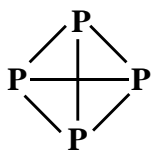
۱- ۳ فلز و یک شبه فلز و ۴ نافلز داریم.

۲- سدیم فعال ترین فلز و کلر فعال ترین نافلز است.

۳- ۳ تای اولی الکترون از دست می دهند Si فقط اشتراک الکترون و P، S، Cl هم اشتراک و هم جذب الکترون دارند.

۴- ۳ تای اول چکش خوار هستند و سطح درخشانی دارند. Si شکننده ولی سطح صیقلی و درخشان دارد. اما P، S، Cl کدر می باشند و در اثر ضربه خرد می شوند.

۵- یکی از دگرشکل های فسفر، P_۴ بنام فسفر سفید می باشد که ناقطبی است و زیر آب نگهداری می شود و دارای ۶ پیوند اشتراکی است.



۶- بیشترین شعاع اتمی را سدیم و کمترین را کلر دارد زیرا از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد. گازهای نجیب را در بررسی شعاع اتمی در نظر نمی گیریم.

۷- گاز کلر و گوگرد هر دو زرد رنگ می شوند.

۸- ۳ عنصر اول کاتیون و Si یون تشکیل نمی دهد و P، S، Cl آنیون تشکیل می دهد.

جدول شارل ژانت

تفکر نقادانه

«جدول عنصرها در آینده به چه شکل خواهد بود؟»

										۱ H هیدروژن ۱.۰۰۸	۲ He هلیوم ۴.۰۰۳												
										۳ Li لیتیم ۶.۹۴	۴ Be بیریم ۹.۰۱												
										۱۱ Na سدیم ۲۲.۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴.۳۱												
										۱۹ K پتاسیم ۳۹.۱۰	۲۰ Ca کلسیم ۴۰.۰۸												
۲۱ Sc اسکاندیم ۴۴.۹۶	۲۲ Ti تیتانیوم ۴۷.۸۷	۲۳ V وانادیم ۵۰.۹۴	۲۴ Cr کروم ۵۲.۰۰	۲۵ Mn منگنز ۵۴.۹۴	۲۶ Fe آهن ۵۵.۸۵	۲۷ Co کوبالت ۵۸.۹۳	۲۸ Ni نیکل ۵۸.۶۹	۲۹ Cu مس ۶۳.۵۵	۳۰ Zn روی ۶۵.۳۹	۳۱ Ga گالیم ۶۹.۷۲	۳۲ Ge ژرمانیم ۷۲.۶۴	۳۳ As آرسنیک ۷۴.۹۲	۳۴ Se سلنیم ۷۸.۹۶	۳۵ Br برم ۷۹.۹۰	۳۶ Kr کریپتون ۸۳.۸۰	۳۷ Rb روبیوم ۸۵.۴۷	۳۸ Sr استرانسیم ۸۷.۶۲						
۳۹ Y ایتیم ۸۸.۹۱	۴۰ Zr زیرکونیم ۹۱.۲۲	۴۱ Nb نیوبیم ۹۲.۹۱	۴۲ Mo مولیبدن ۹۵.۹۴	۴۳ Tc تکنسیم -	۴۴ Ru روتنیم ۱۰۱.۱	۴۵ Rh روثنیم ۱۰۲.۹	۴۶ Pd پالادیم ۱۰۶.۴۰	۴۷ Ag نقره ۱۰۷.۹	۴۸ Cd کادمیم ۱۱۲.۴۰	۴۹ In ایندیم ۱۱۴.۸۰	۵۰ Sn قلع ۱۱۸.۷۰	۵۱ Sb آنتیموان ۱۲۱.۸۰	۵۲ Te تلوریم ۱۲۷.۶۰	۵۳ I ید ۱۲۶.۹۰	۵۴ Xe زنون ۱۳۱.۳۰	۵۵ Cs سزیم ۱۳۲.۹	۵۶ Ba باریم ۱۳۷.۳						
۷۱ Lu لوئسیوم ۱۷۵.۰۰	۷۲ Hf هافنیم ۱۷۸.۵	۷۳ Ta تانتال ۱۸۰.۹۰	۷۴ W تنگستن ۱۸۳.۸۰	۷۵ Re رنیم ۱۸۶.۲۰	۷۶ Os اوسمیوم ۱۹۰.۲۰	۷۷ Ir ایریدیم ۱۹۲.۲۰	۷۸ Pt پلاتین ۱۹۵.۱	۷۹ Au طلا ۱۹۷.۰۰	۸۰ Hg جیوه ۲۰۰.۶۰	۸۱ Tl تالیم ۲۰۴.۳۰	۸۲ Pb سرب ۲۰۷.۲۰	۸۳ Bi بیسموت ۲۰۸.۹۰	۸۴ Po پولونیوم [۲۰۹]	۸۵ At استاتین [۲۱۰]	۸۶ Rn رادون [۲۲۲]	۸۷ Fr فرانسیوم [۲۲۳]	۸۸ Ra راییم [۲۲۶]						
۱۰۳ Lr لورنسیوم [۲۶۲]	۱۰۴ Rf رافرفوردیم [۲۶۷]	۱۰۵ Db دانبیم [۲۶۸]	۱۰۶ Sg سیورگیوم [۲۷۱]	۱۰۷ Bh بوریم [۲۷۲]	۱۰۸ Hs هاسیم [۲۷۷]	۱۰۹ Mt ماتریوم [۲۷۶]	۱۱۰ Ds دارمشایتم [۲۸۱]	۱۱۱ Rg روثنگیم [۲۸۰]	۱۱۲ Cn کوپرنسیوم [۲۸۷]	۱۱۳ Nh نیوهام [۲۸۴]	۱۱۴ Fl فلرویوم [۲۸۹]	۱۱۵ Mc مکسکوویوم [۲۸۸]	۱۱۶ Lv لیورموریوم [۲۹۳]	۱۱۷ Ts تسنیه [۲۹۶]	۱۱۸ Og اوگانسون [۲۹۴]	۱۱۹ ?	۱۲۰ ?						
دسته d										دسته p						دسته s							
										۵۷ La لانتان ۱۳۸.۹۰	۵۸ Ce سزیم ۱۴۰.۱۰	۵۹ Pr پراسئودیمیوم ۱۴۰.۹۰	۶۰ Nd نئودیمیوم ۱۴۴.۲۰	۶۱ Pm پرومتیم [۱۴۵]	۶۲ Sm ساماریوم ۱۵۰.۴۰	۶۳ Eu اورونیوم ۱۵۲.۰۰	۶۴ Gd گادولینیوم ۱۵۷.۳۰	۶۵ Tb تربیم ۱۵۸.۹۰	۶۶ Dy دیسپروزیوم ۱۶۲.۵۰	۶۷ Ho هولمیوم ۱۶۴.۹۰	۶۸ Er ارزم ۱۶۷.۳۰	۶۹ Tm تولیم ۱۶۸.۹۰	۷۰ Yb ایتربیم ۱۷۳.۰۰
										۸۹ Ac اکتینیم [۲۲۷]	۹۰ Th توریوم ۲۳۲.۰۰	۹۱ Pa پروتاکتینیم ۲۳۱.۰۰	۹۲ U اورانیم ۲۳۸.۰۰	۹۳ Np نپتونیم [۲۲۷]	۹۴ Pu پلوتونیوم [۲۴۴]	۹۵ Am امریسیوم [۲۴۳]	۹۶ Cm کوریوم [۲۴۷]	۹۷ Bk برکلیم [۲۴۷]	۹۸ Cf کالیفرنیم [۲۵۱]	۹۹ Es ایشتینیم [۲۵۲]	۱۰۰ Fm فرمیوم [۲۵۷]	۱۰۱ Md مندیلیوم [۲۵۸]	۱۰۲ No نوبلیوم [۲۵۹]
دسته g										دسته f													

۱- در صورت کشف عناصر دارای عدد اتمی بزرگتر از ۱۱۸ ما می‌توانیم از جدولی بنام شارل ژانت استفاده کنیم.

۲- عناصری که $n+1$ یکسانی دارند در یک دوره قرار دارند و آن که n کوچکتری دارد سمت چپ‌تر است.

$$(n-4)g \rightarrow (n-3)f \rightarrow (n-2)d \rightarrow (n-1)p \rightarrow ns$$

۳- حداکثر تعداد الکترون در s, p, d, f, g به ترتیب ۲، ۶، ۱۰، ۱۴، ۱۸ می‌باشد.

۴- ضریب زیرلایه‌های p, d, f, g حداقل می‌تواند ۲، ۳، ۴، ۵ باشند.

۵- اگر از شما بپرسند زیرلایه‌هایی که در دوره نهم جدول شارل ژانت در حال پر شدن هستند به چه صورت است

$$9s \rightarrow 8p \rightarrow 7d \rightarrow 6f \rightarrow 5g \text{ است.}$$

۶- در جدول دوره‌های ۷ تناوب و در شارل ژانت ۹ تناوب داریم.

نماد شیمیایی											خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	Al	Na	S	Si	C	
		ندارد								دارد	رسانایی الکتریکی
دارد				ندارد						ندارد	رسانایی گرمایی
											سطح صیقلی
											چکش خواری
					الکترون می دهد				اشتراک		تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

رفتار عنصرها و شعاع اتمی

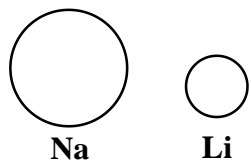
رفتار فیزیکی فلزات شامل جلاپذیری رسانای الکتریکی و گرمایی و خاصیت چکش خواری و شکل پذیری است. ولی رفتار شیمیایی به توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون‌ها وابسته است. در حقیقت هر فلزی راحت‌تر الکترون از دست بدهد خصلت فلزی بیشتری دارد و **فعالیت شیمیایی بیشتری دارد**. پس در هر دوره:

از چپ به راست **خصلت فلزی ↓ می شود**.

از بالا به پایین **خصلت فلزی ↑ می شود**.

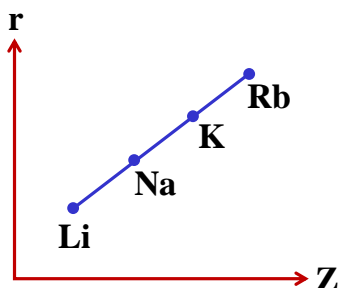
در مورد شعاع اتمی به موارد زیر توجه کنید.

A- یکی از روندهای تناوبی است بر طبق مدل کوانتومی اتم که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت هستند.



B- هر چه شعاع اتم بزرگتر باشد اندازه اتم هم بزرگتر است.

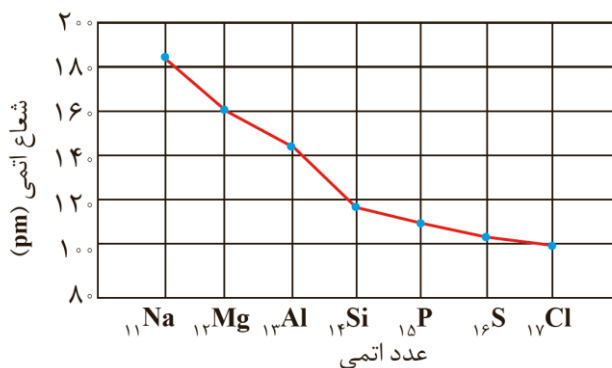
C- از بالا به پایین چون تعداد لایه‌های الکترونی بیشتر می شود شعاع اتمی افزایش می یابد.



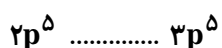
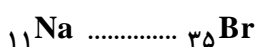
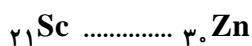
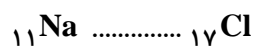
ولی از چپ به راست تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است ولی تعداد P هسته زیاد شده پس جاذبه هسته روی الکترون‌ها بیشتر شده و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

در هر دوره r_{\max} مربوط به فلز قلیایی و r_{\min} مربوط به هالوژن است ضمناً از چپ به راست شیب نمودار هم کاهش می‌یابد.

خیلی مواظب اختلاف بسیار زیاد شعاع Al و Si باشد.

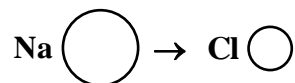


مثال ۵: شعاع اتمی گونه‌های زیر را مقایسه کنید.



چند نکته در مورد شعاع اتمی

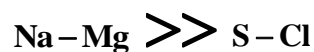
A- شعاع اتمی فلزات در هر دوره خیلی بیشتر از نافلزات است.



B- شعاع اتمی فلزات قلیایی حتی از هالوژن دوره بعد بیشتر است.



C- اختلاف شعاع اتمی فلزات متوالی در یک دوره بیش از نافلزات متوالی در یک دوره می‌باشد.



D- در جدول تناوبی شعاع H بسیار کم و شعاع Cs بسیار زیاد است.



فلزات قلیایی



- ۱- شاملند بر Li ، Na ، K ، Rb ، Cs ، Fr که از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی جاذبه هسته روی الکترون‌های ظرفیت کمتر شده و راحت‌تر الکترون از دست می‌دهند پس فعالیت شیمیایی افزایش می‌یابد.
- ۲- Li با از دست دادن الکترون به آرایش $1s^2$ ولی بقیه به آرایش np^6 می‌رسند.
- ۳- فعال‌ترین فلزات محسوب می‌شود و آن‌ها را باید زیر نفت نگهداری کرد تا از تماس مستقیم با رطوبت و اکسیژن هوا در امان باشند.
- ۴- این فلزات بسیار نرم بوده و با چاقو به آسانی بریده می‌شوند.
- ۵- تولید نور، آزادسازی گرما تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییرات شیمیایی هست و هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد واکنش سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت بیشتری دارد.
- ۶- از بالا به پایین فلزات با شدت بیشتری با گاز کلر واکنش می‌دهند.



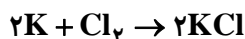
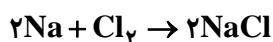
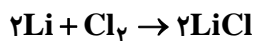
الف) لیتیم



ب) سدیم



پ) پتاسیم



- پس از بالا به پایین که شعاع فلز زیاد می‌شود فعالیت شیمیایی فلزات افزایش می‌یابد.
- ۷- فعال‌ترین فلز Cs بوده و Fr رادیواکتیو محسوب می‌شود.



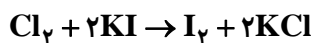
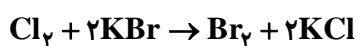
فلزات قلیایی خاکی



- ۱- شامل هستند بر Be ، Mg ، Ca ، Sr ، Ba ، Ra که رادیوم رادیواکتیو است.
- ۲- در این گروه نیز از بالا به پایین شعاع اتمی زیاد شده و جاذبه هسته روی الکترون ظرفیت کمتر و فعالیت شیمیایی بیشتر می‌شود.
- ۳- فعالیت شیمیایی زیادی دارند ولی نه به اندازه فلز قلیایی که لازم باشد زیر نفت نگهداری کنیم.
- ۴- دمای ذوب، جوش، سختی و چگالی بیشتری از فلزات قلیایی دارند.
- ۵- واکنش‌پذیری و خصلت فلزی کمتری از فلزات قلیایی دارند.
- ۶- آرایش الکترونی به ns^2 ختم می‌شود و به جز Be بقیه با نافلزات پیوند یونی می‌دهند.

هالوژن

- ۱- شامل هستند بر F, Cl, Br, I, At که At شبه فلز است.
- ۲- هالوژن ها به صورت ۲ اتمی می باشند.
- ۳- F_2 و Cl_2 گاز Br_2 مایع و I_2 جامد محسوب می شود پس از بالا به پایین با افزایش جرم نیروی واندروالسی بیشتر شده و دمای ذوب و جوش افزایش می یابد.
- ۴- فعال ترین نافلزات هستند زیرا با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود می رسند.
- ۵- از بالا به پایین فعالیت شیمیایی هالوژن ها کاهش می یابد زیرا تمایل به جذب الکترون کم می شود و هالوژن بالاتر می تواند هالوژن پایین تر را از ترکیب جدا کند.



- ۶- در تولید لامپ جلوی خودروها از هالوژن ها استفاده می شود.
- ۷- یکی از واکنش هایی که نشان می دهد از بالا به پایین با کاهش خصلت نافلزی فعالیت هالوژن ها هم کاهش می یابد واکنش با

گاز H_2 است.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $200^\circ C$ - به سرعت واکنش می دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
برم	در دمای $200^\circ C$ واکنش می دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می دهد.