

جزوه شیمی یازدهم فصل اول بخش اول

جملات حفظی:

- گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
 - پیشرفت صنعت الکترونیک، بر اجزایی به نام نیمه رساناها مبتنی است.
 - رشد و گسترش تمدن بشری در گروی کشف و شناخت مواد جدید است.
 - توسعه جوامع انسانی به توانمندی افراد هوشمند گره خورده است.
- از این جا به بعد جملات خیلی مهم ترن!
- همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین بدست می آیند.

آقا اجازه: پس تکلیف شهاب سنگ ها که از آسمون میاد چی میشه؟

درسته که گهگاهی شهاب سنگ ها که حاوی اطلاعات بسیار مهمی از فضا هستند، از آسمون میوفتن زمین ولی هیچکدوم از اونا منابهی برای تولید مواد طبیعی و مصنوعی حساب نمی شوند و فقط جنبه تحقیقاتی دارن!



- علم شیمی را می توان مطالعه هدفدار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن **روندها و الگوهای** رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

- عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها یعنی عدد اتمی (Z)، چیده شده‌اند. در این جدول، عنصرهایی آرایش الکترون ظرفیت آنها برابر است، در یک گروه جای گرفته‌اند.

نکته: اتم **هلیوم** آرایش الکترونی $1S^2$ دارد. پس باید در صدر گروه ۲ قرار بگیرد، اما به خاطر رفتار فیزیکی و شیمیایی، آن را در صدر گروه ۱۸، گازهای نجیب، قرار می‌دهیم.

- عنصرهای جدول دوره‌ای با توجه به رفتار آنها (خواص فیزیکی و شیمیایی) در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز قرار دارند.

- شبه فلزات جدول دوره‌ای عبارتند از:

بور B، سیلیسیم Si، ژرمانیوم Ge، آرسنیک As، آنتیموان Sb، تلوریم Te، پولونیوم Po

- خواص عناصر زیر بسیار مهم است:

۱- کربن: رسانای الکتریکی در حالت گرافیت و نارسانا در حالت الماس، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد، در اثر ضربه خرد می‌شود.

۲- سیلیسیم: رسانایی الکتریکی کمی دارد، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد، شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۳- ژرمانیوم: رسانایی الکتریکی کمی دارد، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد، در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

۴- قلع: رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد، در اثر ضربه شکل آن تغییر می‌کند اما خرد نمی‌شود.

۵- سرب: جامدی شکل‌پذیر است، رسانای خوب گرما و الکتریسیته، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

نکته: کربن تنها نافزی است که در واکنش‌های شیمیایی الکترون از دست نمی‌دهد و فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد.

تذکر: کربن و سیلیسیم یون‌های تک اتمی ندارند، اما می‌توانند یون‌های چند اتمی مانند کربنات CO_3^{2-} و یا سیلیکات SiO_4^{4-} را بسازند.

نکته: اتم بور در ترکیبات خود به آرایش هشتایی نمی‌رسد.

مثال: ساختار اتم BF_3 را رسم کنید:

طلا: فلزی ارزشمند و گران‌بها و درخشان، به اندازه‌های چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای به مساحت چند متر مربع یا رشته‌های سیم بسیار نازک و بلند تبدیل کرد. از آنجایی که طلا واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد، در طبیعت به شکل فلزی و عنصری یافت می‌شود. البته معادن آن بسیار کم است.

رنگ‌های مهم ترکیبات آهن و بقیه فلزات واسطه:

نارنجی: Fe_2O_3 / مشکی: FeO / سبز: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ / قهوه‌ای: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ / سبز: FeCl_2 / زرد: FeCl_3

سبز: Cr^{3+} / قهوه‌ای: Ni^{2+} / سبز: Fe^{2+} / نیلی: Co^{2+} / آبی: Cu^{2+} / بنفش: Mn^{3+}

- در تولید لامپ چراغ جلو خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

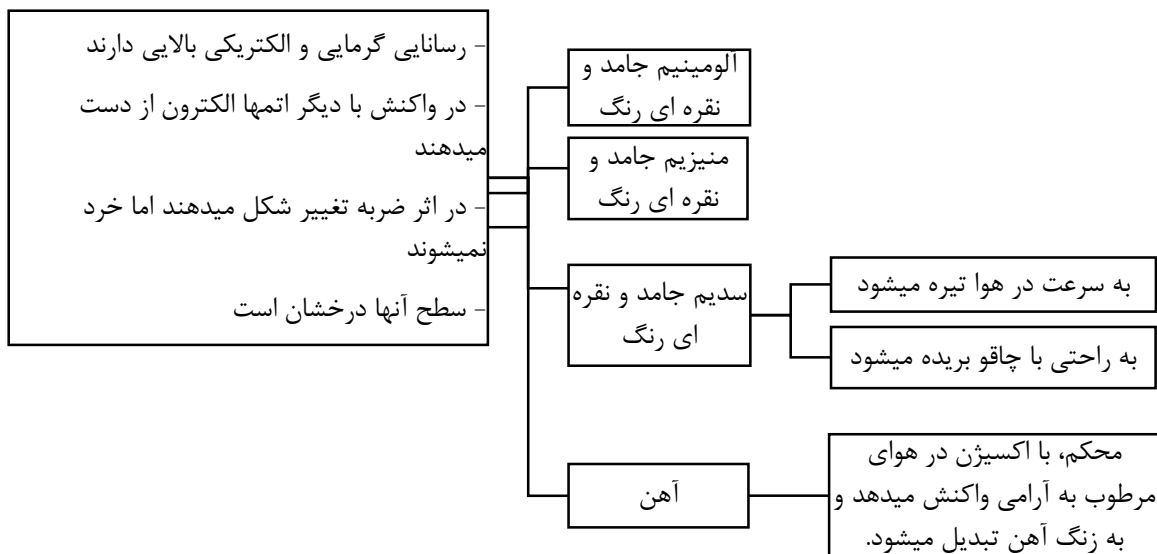
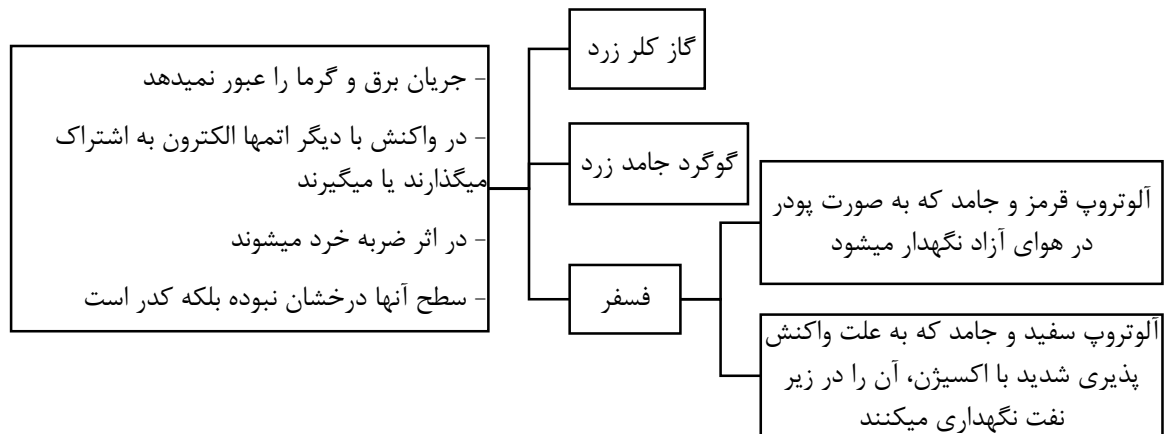
از اون نکته باحالا: فلزات واسطه ۲ ظرفیتی، در هنگام ترکیب شدن با HCl ، با ظرفیت خود واکنش می‌دهند.

محصول واکنش فلزهای آهن، روی و مس را با هیدروکلریک اسید بنویسید:

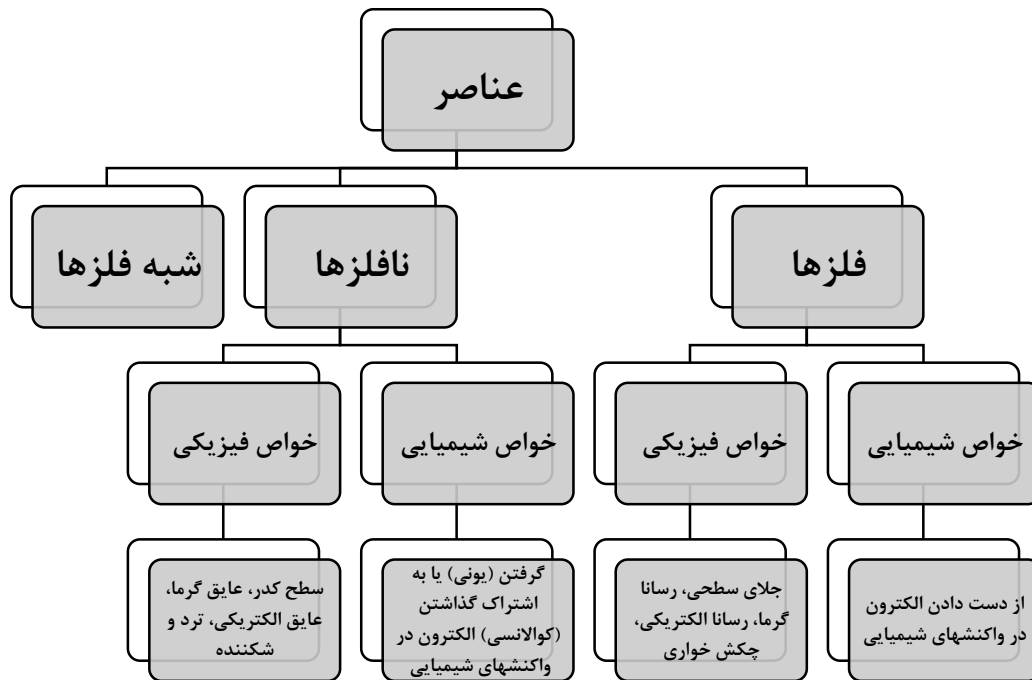




نکته: یاقوت همان آلومینیم اکسید است که در ساختار آن برخی یون های Al^{3+} با Cr^{3+} جایگزین شده. با عبور نور از یاقوت فقط طول موج های بلند تر بازتاب (عبور) میکند. بچه‌ها این شکل سنگ یاقوت سرخه آگه جزوه سیاه سفیده منو ببخشید.



- قانون دوره‌ای عناصرها: خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها به صورت دوره‌ای (یعنی مثلاً وقتی از دوره ۲ می‌آیم تو دوره ۳) تکرار می‌شود. به این تکرار خواص قانون دوره‌ای عناصرها گفته می‌شود.



نکته: همه فلزات در **حالت‌های کلی** رفتار مشابهی دارند، اما **تفاوت‌های قابل توجهی** میان آنها وجود دارد، به طوریکه هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد.

5 B	6 C	7 N	8 O	9 F
13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl
31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br
49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I
81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At

شبه فلزات: دسته‌ای از عناصر که در جدول دوره‌ای مرز بین فلزات و نافلزات قرار گرفته (موقعیت جغرافیایی) و **خواص فیزیکی آن شبیه** و **خواص شیمیایی آن مانند** است، با این تفاوت که شبه فلزها در واکنش‌های شیمیایی یون تشکیل نمی‌دهند و فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند.

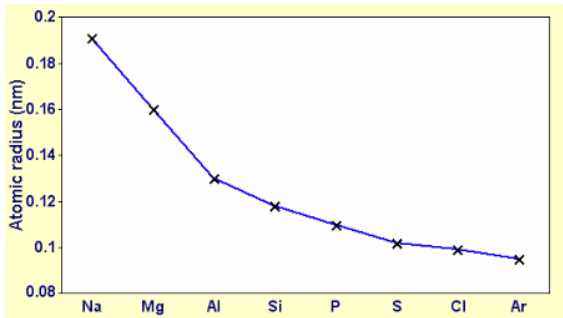
آقا اجازه آگه خواص فیزیکیشون مثل فلزها، پس چرا سیلیسیم ترد و شکننده‌س؟

همونطور که گفتم خواص فیزیکیشون شبیه فلزها، نه دقیقاً عین فلزها، البته برخی خواصشون، مثلاً همین سیلیسیم که شما می‌کنی ظاهری درخشان داره!



نکته ریزینانه:

نمودار روبه‌رو نشان دهنده تغییرات شعاع اتمی عناصر عناصر دوره سوم را نمایش می‌دهند.

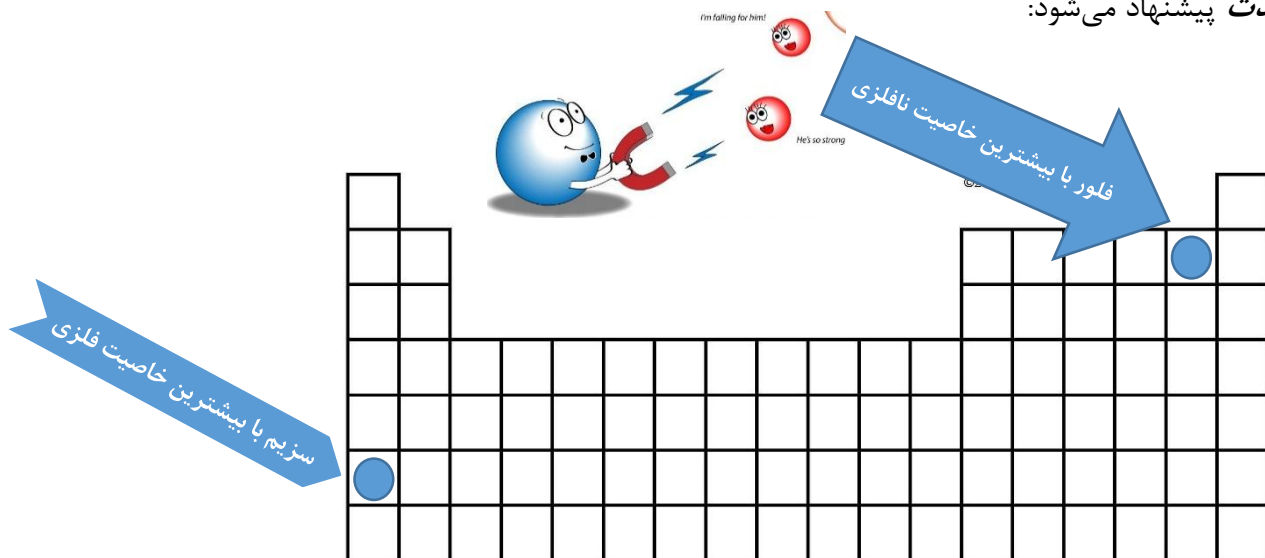


نکته قابل توجه تغییر شدید شعاع بین سه عنصر اول نسبت به بقیه عناصر است.

علت: افزایش تعداد الکترون‌های لایه آخر و دافعه بین آن‌ها سبب کاهش کمتر شعاع در عناصر فسفر به بعد نسبت به عناصر قبل از فسفر شده است.

الگو تغییرات خاصیت فلزی و نافلزی

باز هم برای بررسی روند تغییر خاصیت فلزی و نافلزی عناصر، شکل شماتیک جدول تناوبی زیر و نکات آن به شدت پیشنهاد می‌شود:



دوباره بگم چرا بجا فرانسیم به سزیم اشاره کردم؟؟

نکته اول: با نزدیک شدن به عنصر فلور خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد، پس با حرکت به سمت بالا و راست در جدول تناوبی، خاصیت نافلزی عناصر خواهد یافت.

نکته دوم: با حرکت به سمت عنصر سزیم خاصیت فلزی افزایش می‌یابد، در واقع با حرکت به سمت پایین و چپ در جدول دوره‌ای، خاصیت عناصر افزایش می‌یابد.

در ماجرا سزیم و فرانسیم ذهن بچه‌ها یکم را افتاده و دنبال این هستن که اینبار به سوتی درست حسابی پیدا کنن که هو یکی متوجه فلور میشه...

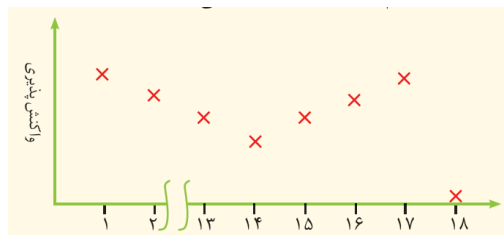


"آقا اجازه باید به جای فلور می‌نوشتی هلیوم!!!!" اینجاس که به خاطر این تذکر بی مورد به منفی خوشگل میگیره و تذکر زیر رو یادداشت میکنه.

تذکر: از آنجایی که گازهای نجیب تمایلی به انجام واکنش ندارند، پس خاصیت فلزی و نافلزی برای آنها تعریف نشده، و مقایسه را از یک گروه عقب‌تر (یعنی گروه ۱۷ هالوژن‌ها) انجام می‌دهیم.

نکته مهم: بدیهی است که تغییر خاصیت فلزی با خاصیت نافلزی رابطه دارد، پس اگر در جدول، در جهتی حرکت کنیم که خاصیت فلزی افزایش یافته، قطعاً خاصیت نافلزی در آن جهت می‌یابد.

نکته مهم: خاصیت فلزی فلزها با واکنش‌پذیری آن‌ها رابطه دارد. از طرفی هرچه خاصیت نافلزی یک نافلز بیشتر باشد، میل برای انجام واکنش شیمیایی دارد.



نکته: با بررسی واکنش‌پذیری عناصر اصلی در میابیم که به طور کلی (به جز گازهای نجیب) عناصر گروه ۱۴ کمترین واکنش‌پذیری در هر دوره را دارند!

عناصر واکنش‌پذیرتر = وظیفه شناس‌تر!

وظیفه و هدف فلز در واکنش از دست دادن الکترون

وظیفه و هدف نافلز در واکنش گرفتن الکترون (خودم میدونم الکترون رو به اشتراک هم میدارن ولی اینجا باهاش کاری ندارم!)

حالا هر کی بهتر به وظیفه‌ش عمل کنه **واکنش‌پذیری بیشتری** داره. اگه فلز باشه خاصیت فلزی بیشتر و اگر نافلز باشه خاصیت نافلزی خواهد داشت.

با این حساب واکنش‌پذیری هالوژن‌ها در گروه ۱۷ جدول دوره ای، از بالا به پایین با کاهش خاصیت نافلزی باید کاهش یابد.

شرایط واکنش با گاز هیدروژن	نام هالوژن
حتی در دمای 20°C - به سرعت واکنش می‌دهد.	فلوئور
در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.	کلر
در دمای 20°C واکنش می‌دهد.	برم
در دمای بالاتر از 40°C واکنش می‌دهد.	ید

نکته: **فلزات واسطه** (دسته d) به طور کلی رسانای جریان برق و گرما هستند، چکش‌خوارند و قابلیت ورقه و مفتول شدن دارند. اما نسبت به فلزات اصلی (فلزات دسته s و p) **واکنش‌پذیری کمتری** دارند. که در بین آن‌ها **طلا و پلاتین** کمترین واکنش‌پذیری را از خود نشان می‌دهند و در گذر زمان جلای خود را حفظ می‌کنند. **اغلب** این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند. وجود ترکیبات این فلزات در سنگ‌های زینتی (فیروزه، یاقوت سرخ، یاقوت سبز و ...) رنگ‌های زیبایی در آنها به وجود آورده است. بعد از طلا و پلاتین، **نقره** واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد.

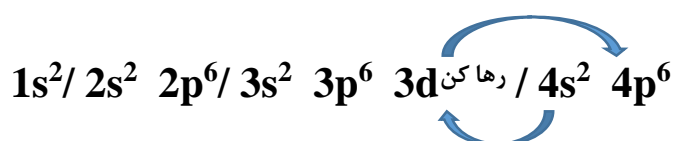
نوشتن آرایش الکترونی یون‌ها

یادآوری:

"آقا اجازه: ما آرایش الکترونی اتم خنثی رو هم یادمون رفته. چکار کنیم حالا؟"

همتزه قبل از اینکه با هم آرایش الکترونی یون‌ها رو بنویسیم، نوشتن آرایش الکترونی اتم‌های خنثی رو یادآوری کنیم. از اونجایی که بررسی آرایش الکترونی و رفتار تنها ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای مد نظر ما و آموزش پرورش و سازمان سنجش و هست، ما هم با گفتن یه نکته ساده، نوشتن آرایش الکترونی اتم‌های خنثی رو براتون توضیح می‌دم!

همیشه از این ترتیب برای پر کردن لایه‌ها و زیرلایه‌ها استفاده می‌کنیم:



اگر بخوام ترتیب بالا رو به صورت شفاهی توضیح بدم اینطوری میشه که:

زیرلایه‌های الکترونی را به ترتیب پر می‌کنیم تا به زیر لایه $3d$ برسیم، آن را رها کرده و اول $4s$ را پر می‌کنیم، سپس به سراغ $3d$ رفته و آن را پر کرده، و در آخر زیرلایه $4p$ پر می‌شود.

 توجه داشته باشید که زیرلایه $4s$ **حتما** **حتما** **حتما** باید بعد از $3d$ نوشته شود. 

 $_{11}\text{Na}$: $_{9}\text{F}$: $_{26}\text{Fe}$: $_{22}\text{Ti}$: $_{35}\text{Br}$:

نکته: در آرایش الکترون **اتم خنثی**، آرایش d^9 و d^4 امکانپذیر نیست و در صورت مشاهده یک الکترون از زیرلایه s بعدی گرفته و به d می‌دهیم تا به ترتیب یه d^5 و d^{10} تبدیل شود.

 $_{29}\text{Cu}$: $_{24}\text{Co}$:

خبر خوب اینه که تو ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای فقط همین ۲ عنصر هستن که مشمول این نکته میشن!

نکته بالا فقط و فقط و فقط برای اتم‌های خنثی صادق است. جلوتر برای یون‌ها رو می‌گم چه اتفاقی می‌وفته!

حالا بریم سراغ یون‌ها:


برای نوشتن آرایش الکترونی یون‌ها (چه آنیون و چه کاتیون) باید ۲ مرحله زیر به ترتیب انجام شود:

۱- ابتدا آرایش الکترونی اتم را به صورت خنثی می‌نویسیم

۲- سپس بار الکتریکی یون را به آخرین زیرلایه اعمال می‌کنیم



آقا اجازه اعمال میکنیم یعنی چی؟

یعنی اینکه اگر یون داده شده آنیون بود (منفی) به تعداد بارهای منفی به آخرین زیر لایه الکترون می‌کنیم (که اگه تست یا سوال تشریحی استاندارد باشه باید به آرایش گاز نجیب بعدی برسیم) و اگر یون داده شده کاتیون بود (مثبت) با تعداد بار داده شده از آخرین زیرلایه الکترون می‌کنیم، در صورت خالی شدن زیر لایه سراغ زیر لایه قبلی رفته و مابقی الکترون‌ها را کم می‌کنیم. حواسمون به  که بالاتر گفتیم باشه!

بریم سراغ چندتا مثال، تا مطلب براتون کامل جا بیوفته:

آرایش الکترون یون‌های زیر را بنویسید:



8O^{2-} :

34Se^{2-} :

19Ca^{2+} :

13Al^{3+} :

29Cu^{+} :

29Cu^{2+} :

26Fe^{3+} :

26Fe^{2+} :

25Mn^{2+} :

21Sc^{3+} :

22Ti^{4+} :

آگه په مقدار با دقت به مثال‌های بالا توجه کرده باشید حتما متوجه شدید که:

کاتیون‌های فلزات واسطه به جز ^{3+}Sc و ^{4+}Ti به آرایش گاز نجیب قبل خود نمی‌رسند. در صورتی که تمام فلزات اصلی و دو فلز واسطه اسکاندیم و تیتانیوم پس از تشکیل یون پایدار به آرایش گاز نجیب قبل خود می‌رسند.



واکنش‌پذیری: واکنش‌پذیری هر ماده، تمایل آن را برای انجام واکنش شیمیایی نشان می‌دهد. هرچه واکنش‌پذیری یک عنصر باشد، در شرایط یکسان تمایل و شدت واکنش آن بیشتر خواهد بود.

نکته: هرچه واکنش‌پذیری عنصری باشد، استخراج آن دشوارتر است.

حالا که با میزان خاصیت فلزی و نافلزی عناصر جدول دوره‌ای و مفهوم واکنش‌پذیری آشنا شدیم وقت این میرسه که از خودمون پرسیم کدام واکنش انجام میشه کدام نه! جمله زیر میتونه خیلی کمکون کنه:

واکنشی به طور طبیعی انجام می‌گیرد که واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر باشد.

- آقا میشه بیشتر توضیح بدی؟



- بله، چرا که نه!



عنصر واکنش‌پذیرتر، ترکیب می‌شود و ماده جدید تولید می‌کند، یعنی در سمت واکنش‌دهنده به صورت عنصر بوده و سمت فرآورده به صورت ترکیب. یا به عبارت دیگر عنصری که واکنش‌پذیری کمتری دارد سمت واکنش‌دهنده به صورت ترکیب بوده و در نهایت در سمت فرآورده‌ها به صورت عنصری یافت می‌شود.

خوب معلومه که اگر ماجرا عکس این چیزی که گفتم باشه، اون واکنش انجام نمیشه!

کدامیک از واکنش‌های زیر انجام‌پذیر و کدامیک صورت نمی‌پذیرد؟



دوس دارم جمله زیر رو با پوست و استخوانتون درک کنید:

هرچه یک عنصر واکنش‌پذیرتر باشه، ترکیبات خواهد داشت.



مشخص کنید کدام ترکیب واکنش‌پذیری بیشتری دارد:



و اما در آخر، دیگه الان باید بتونید از روی اینکه یک واکنش به صورت طبیعی انجام می‌شود یا خیر، تشخیص بدید کدام ماده واکنش پذیرتر و کدامیک پایدارتره! البته عنصرها رو با هم و ترکیبات رو با هم مقایسه می‌کنیم.

با توجه به واکنش‌های زیر مقایسه‌های مورد نظر را انجام دهید:

