

به نام خدا

جزوه تکمیلی شیمی نهم

فصل ۱



گروه
ستون
خانواده

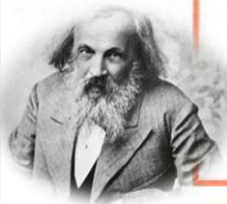
ردیف-دوره-تناوب

Periodic Table

1A ۱ H هیدروژن ۱	2A ۲ He هلیوم ۲	3A ۳ B بور ۵	4A ۴ C کربن ۶	5A ۵ N نیتروژن ۷	6A ۶ O اکسیژن ۸	7A ۷ F فلورین ۹	8A ۸ Ne نئون ۱۰										
۲ Li لیتیم ۳	۴ Be بریلیم ۴	۵ Na سدیم ۱۱	۶ Mg منیزیم ۱۲	۷ Al آلومینیم ۱۳	۸ Si سیلیسیم ۱۴	۹ P فسفر ۱۵	۱۰ S گوگرد ۱۶	۱۱ Cl کلر ۱۷	۱۲ Ar آرگون ۱۸								
۳ K پتاسیم ۱۹	۴ Ca کلسیم ۲۰	۵ Sc اسکاندیم ۲۱	۶ Ti تیتانیوم ۲۲	۷ V وانادیم ۲۳	۸ Cr کروم ۲۴	۹ Mn منگنز ۲۵	۱۰ Fe آهن ۲۶	۱۱ Co کوبالت ۲۷	۱۲ Ni نیکل ۲۸	۱۳ Cu مس ۲۹	۱۴ Zn روی ۳۰	۱۵ Ga گالیوم ۳۱	۱۶ Ge ژرمانیم ۳۲	۱۷ As آرسنیک ۳۳	۱۸ Se سلنیم ۳۴	۱۹ Br برم ۳۵	۲۰ Kr کریپتون ۳۶
۴ Rb روبیوم ۳۷	۵ Sr استرانسیم ۳۸	۶ Y ایتروم ۳۹	۷ Zr زیرکونیم ۴۰	۸ Nb نیوبیم ۴۱	۹ Mo مولیبدن ۴۲	۱۰ Tc تکنسیم ۴۳	۱۱ Ru روتیم ۴۴	۱۲ Rh رویدیم ۴۵	۱۳ Pd پالادیم ۴۶	۱۴ Ag نقره ۴۷	۱۵ Cd کادمیم ۴۸	۱۶ In ایندیم ۴۹	۱۷ Sn قلع ۵۰	۱۸ Sb آنتیمون ۵۱	۱۹ Te تلوریم ۵۲	۲۰ I ید ۵۳	۲۱ Xe زنون ۵۴
۵ Cs سزیم ۵۵	۶ Ba باریم ۵۶	۷ La لانتان ۵۷ تا ۷۱	۸ Hf هافنیم ۷۲	۹ Ta تانتال ۷۳	۱۰ W تنگستن ۷۴	۱۱ Re رنتیم ۷۵	۱۲ Os اوسیم ۷۶	۱۳ Ir ایریدیم ۷۷	۱۴ Pt پلاتین ۷۸	۱۵ Au طلا ۷۹	۱۶ Hg جیوه ۸۰	۱۷ Tl تالیم ۸۱	۱۸ Pb سرب ۸۲	۱۹ Bi بیسموت ۸۳	۲۰ Po پلونیوم ۸۴	۲۱ At استاتین ۸۵	۲۲ Rn رادیون ۸۶
۶ Fr فرانسیم ۸۷	۷ Ra رادیوم ۸۸	۸ Ac اکتیونیم ۸۹ تا ۱۰۳	۹ Rf رادرفوردیم ۱۰۴	۱۰ Db دانبیم ۱۰۵	۱۱ Sg سیبورگیوم ۱۰۶	۱۲ Bh بوریم ۱۰۷	۱۳ Hs هاسیم ۱۰۸	۱۴ Mt مایتریم ۱۰۹	۱۵ Ds دارمشادیم ۱۱۰	۱۶ Rg رونتگیوم ۱۱۱	۱۷ Uub یوبکولیم ۱۱۲	۱۸ Uut یوتکولیم ۱۱۳	۱۹ Uuq یوکولیم ۱۱۴	۲۰ Uup یوپکولیم ۱۱۵	۲۱ Uuh یوهکولیم ۱۱۶	۲۲ Uus یوسکولیم ۱۱۷	۲۳ Uuo یووکولیم ۱۱۸

توجه: جرم اتمی عنصرهایی که پایدارترند یا فراوانترند در داخل پرانتز نوشته شده است.

La لانتان ۵۷	Ce سرم ۵۸	Pr پرازودیوم ۵۹	Nd نئودیوم ۶۰	Pm پرومتیم ۶۱	Sm ساماریوم ۶۲	Eu اروپیم ۶۳	Gd گادولیم ۶۴	Tb تریم ۶۵	Dy دیسپرویم ۶۶	Ho هولیم ۶۷	Er اریتم ۶۸	Tm تولیم ۶۹	Yb ایتربیم ۷۰	Lu لورنسیم ۷۱
Ac اکتیونیم ۸۹	Th توریم ۹۰	Pa پروتکتینیم ۹۱	U اورانیم ۹۲	Np نپتونیم ۹۳	Pu پلوتونیم ۹۴	Am امرسیم ۹۵	Cm کوریوم ۹۶	Bk برکلیوم ۹۷	Cf کالیفورنیم ۹۸	Es انشینیم ۹۹	Fm فرمیوم ۱۰۰	Md مندلیویم ۱۰۱	No نوبلیوم ۱۰۲	Lr لورنسیم ۱۰۳



❖ تهیه و تنظیم: علی مهرابی

❖ دبیرستان تیزهوشان شهید اژه ای ولقمان حکیم

❖ پاییز ۹۴



دعای مطالعه

اللَّهُمَّ آخِرَ جَنِّي مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَآخِرَ مَنِي بِنُورِ الْفَهْمِ أَللَّهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا
أَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَانْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُومِكَ بِرَحْمَتِكَ
يَا أَرْحَمَ الرَّاحِمِينَ

خدایا ما را از تاریکی نادانی بیرون آور و به نور دانایی گرامیمان بدار و درهای
مهربانی خویش را بر ما بگشا و گنجینه های دانشت را بر ما بگستران به رحمت
ای مهربا ترین مهربانان.

نکات مهم فصل ۱:

- (۱) مس - سرب - طلا - نقره اولین فلز های کشف شده توسط بشر بودند.
- (۲) فلز ها خواص فیزیکی مشابهی با هم دارند ولی از نظر شیمیایی خیلی به هم شبیه نیستند.
- (۳) خواص فیزیکی فلز ها:
چکش خواری و شکل پذیری - مفتول شدن - براق بودن (جلا) - رسانایی الکتریکی (همه فلز ها)
- (۴) خواص شیمیایی فلز ها:
فلز ها در واکنش با اسیدها و اکسیژن با شدت متفاوتی عمل می کنند که ترتیب آن به صورت زیر است:

$K > Na > Li > Ca > Mg > Al > C > Zn > Fe > H > Sn > Pb > Cu > Ag > Au > Pt$

آلومینیوم - منیزیم - کلسیم - لیتیم - سدیم - پتاسیم

کربن

مس - سرب - قلع - آهن - روی

پلاتین - طلا - نقره

(۵)

یک فلز با واکنش پذیری بیشتر می تواند جانشین فلزی با واکنش پذیری کمتر
در ترکیب آن شود.



مس + آهن اکسید → آهن + مس اکسید
بدون واکنش → مس + آهن اکسید

(۶) رقابت فلز ها بر سر واکنش با اکسیژن:

فلزی که در سری واکنش پذیری بالاتر است اکسیژنی
را که قبلا با یک فلز پایینتر از خودش واکنش داده از
چنگش در می آورد. مثلا:



کربن با برده اکسید اکسیژن. آهن های سرب را قلع می گذارد.



با توجه به مطلب بالا بگو سرعت واکنش فلز ها با اکسیژن بیشتر است یا روی با اکسیژن؟



(۷) سوال:

سعی کن مخلوطی از فلز ها و اکسیدهای فلزی نوشته شده در جدول زیر را حرارت دهی. اگر واکنش انجام پذیر
بود از علامت X در جای این صورت از علامت X استفاده کن.

سرب	روی اکسید	آهن اکسید	مس اکسید
	X		
روی		X	
آهن			X
مس			



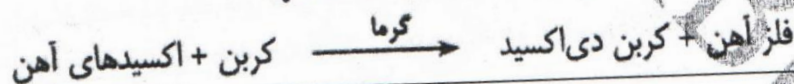
(۸) سوال:

۹) جدول سری واکنش پذیری فلزها:

واکنش پذیری	واکنش با هوای گرم	واکنش با آب	واکنش با اسید رقیق
پتاسیم - سدیم - لیتیم - کلسیم - منیزیم - آلومینیم - روی - آهن	اغلب همراه با نور می سوزند و اکسید فلز می شوند	همراه با صدای فش فش گاز هیدروژن آزاد می کنند و محلول هایی قلیایی (هیدروکسیدها) را تولید می کنند	متفجر می شوند
قلع - سرب - مس	بلون سوختن، یک لایه اکسید تشکیل می دهند	با بخار آب واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد می کنند. حتی این که اکسید فلزی تولید می کنند (اما با آب سرد واکنش سریعی ندارند).	همراه با صدای فش فش گاز هیدروژن تولید می کنند
نقره - طلا - پلاتین	واکنش نمی دهند	فقط با بخار آب مقدار کمی واکنش می دهند	به آرامی با اسید گرم واکنش می دهند
		واکنش نمی دهند (حتی با بخار آب)	واکنش نمی دهند

۱۰) کربن در سری واکنش پذیری :

واکنش پذیری کربن با اکسیژن و برخی فلزها دیگر، از فلزهای آهن، روی، سرب و مس بیشتر است و همین موضوع باعث شده است تا از کربن برای استخراج برخی فلزها مانند آهن استفاده شود.



در مورد کربن جالب است بدانید که این عنصر تنها نافلزی است که همانند فلزها خاصیت رسانایی الکتریکی دارد.
و البته برخلاف فلزها با اسیدها وارد واکنش نمی شود.

۱۱) چگونه اکسید شدن منیزیم روی یخ خشک توجیه می شود؟

(با توجه به سرد بودن سطح یخ خشک و اینکه اطراف آن پر از گاز CO_2 است)

۱۲) سوال :

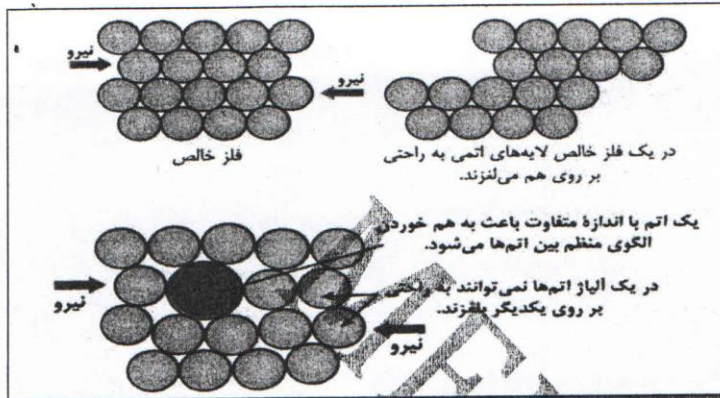
از میان فلزها آهن، سرب و پتاسیم کدام یک می تواند با یخ خشک واکنش دهد؟ چرا؟

۱۳) سنگ معدن مس کالکوزیت نام دارد و حاوی یکی از ترکیبات مس است که با حرارت دادن تجزیه می شود. و مس آن جدا می شود. (CuO , CuS)

۱۴) آلیاژ: مخلوط جامد متشکل از یک فلز اصلی (پایه) با فلزها یا نافلز است که برخی خواص فلز تقویت و برخی ضعیف شده است.
۱۵) .

نوع آلیاژ	فلزات تشکیل دهنده	برخی کاربردها
برنج	مس + روی	چرخ دنده- ابزارهای علمی
برنز	مس + قلع	ابزار علمی
فرشو	مس + نیکل + روی	نقره آلمانی
ملغمه نقره	جیوه + نقره	پرکردن دندان
فولاد	آهن + کروم + کربن	تیرآهن - ماشین - ابزار
چدن	آهن + کربن	قطعات موتور خودرو

۱۶) تغییر خواص آلیاژها در اتمها با تصویر:



❖ سرگذشت جدول عناصر... periodic table

اولین دسته بندی توسط **لاوازیه** صورت گرفت. لاوازیه عناصر را به دو دسته فلز و نافلز تقسیم کرد. نخستین جدولی که به این گستردگی مرتب شده و عناصر را طبقه بندی می کرد توسط **مندلیف** روسی ارائه شد (۱۸۶۹). مندلیف به تغییرات خواص عناصر توجه نمود.

✓ **مندلیف در تنظیم جدول دو اصل را رعایت کرد:**

- ۱) اصل تشابه خواص عناصر (قرار گرفتن عناصر با خاصیت های مشابه در زیر هم در یک ستون)
 - ۲) افزایش تدریجی جرم اتمی (عدد جرمی) عناصر در ردیف های کنار هم.
- ✓ این کار باعث شد خانه های خالی متعددی از عناصر که در زمان مندلیف کشف نشده بود پیش بینی شود.
- ✓ **ایراد جدول مندلیف:** چند مورد بی نظمی دیده می شد و آن این بود که برای رعایت اصول تشابه مجبور شد عناصر سنگین تر را قبل از عناصر سبک تر قرار دهد. (بر اساس عدد جرمی مرتب شده بود)
- ✓ **موزلی** معیار تنظیم عناصر در جدول را بر مبنای **عدد اتمی** (نه جرم اتمی) قرار داد و ایراد جدول برطرف شد.
- ✓ جدول تناوبی عناصر: جدول دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره می باشد. (جدول دارای ۸ گروه اصلی می باشد). (A) و ۱۰ گروه فرعی (B)
- ✓ عناصر جدول تناوبی بر اساس شباهت های خواص شیمیایی خود در خانواده هایی گروه بندی می شوند.

دسته بندی عناصر:

الف: بر اساس حالت فیزیکی به سه دسته ۱- مایع: Br, Hg ۲- گاز: Xe, Kr, Ar, Ne, He, Cl₂, F₂, N₂, O₂, H₂ ۳- جامد: بقیه عناصر

ب: بر اساس حالت شیمیایی به سه دسته ۱- فلز ۲- نافلز ۳- شبه فلز

فلزات:

ویژگی های زیر را دارند

- ۱- رسانایی گرمایی: که در میان جامدات فلزات بیشترین رسانایی گرمایی را دارند ۲- رسانایی الکتریکی: که به علت داشتن الکترون های آزاد زیاد، رسانایی الکتریکی دارند که به ترتیب نقره - مس و طلا بیشترین رسانایی و جیوه کمترین رسانایی را در فلزات دارند ۳- جلا پذیری: دارای سطح براق می باشند که با آینه بکار می روند ۴- خاصیت مغناطیسی پذیری
- ۵- تولید یون مثبت (کاتیون) ۶- بیشتر آنها نقطه ذوب و جوش بالایی دارند ۷- حدود ۸۰٪ جدول را تشکیل می دهند.

نافلزات:

ویژگی های زیر را دارند

- ۱- هائیک الکتریکی می باشند به جزء سلنیم و شکل گرافیت کربن ۲- در حالت جامد سطح بزرگی دارند به جزء چند بلور از جمله شکل الماس کربن و فسفر قرمز ۳- در حالت جامد شکننده اند به جزء الماس ۴- یون منفی تولید می کنند (آنیون) به جزء کربن ۵- معمولاً نقطه ذوب و جوش پایینی دارند ۶- حدود ۱۵٪ جدول تناوبی را تشکیل می دهند.

شبه فلزات:

عناصری مانند B, Si, Ge, As, Sb, Te را گویند که خواصی بین فلزات و نافلزات دارند

- ۱- نیمه رسانای الکتریکی می باشند که در ترانزیستورها و نیمه هادی ها بکار می روند خصوصاً Si و Ge ۲- سطح برآبی دارند ۳- یون تولید نمی کنند ۴- برخلاف فلزات با افزایش دما رسانایی الکتریکی آنها بیشتر می شود ۵- حدود ۵٪ جدول را تشکیل می دهند.

گروه‌های جدول تناوبی:

H	۲	فلزات واسطه										۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
Li	Be											B	C	N	O	F	He	
I A	II A	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	III A	IV A		V A	VI A	VII A	VIII A
فلزات قلیایی	فلزات قلیایی خاکی	Sc																فلزات قلیایی خاکی
		La	Hf															
		Ac	Rf															

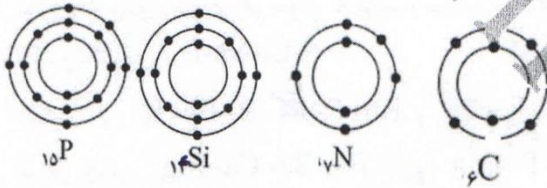
فلزات واسطه داخلی

یا عناصر خاکی کیمیا

Ce	لانتانیدها									
Th		U	اکتیدها							

نام	گروه
فلزهای قلیایی	۱
فلزهای قلیایی خاکی	۲
عناصر واسطه خارجی	۳ تا ۱۰
عناصر واسطه داخلی	۱۱ تا ۱۲
گروه بور	۱۳
گروه کربن	۱۴
گروه نیتروژن	۱۵
کالکوژن‌ها	۱۶
هالوژن‌ها	۱۷
گاز نجیب	۱۸

فلزات واسطه داخلی
یا عناصر خاکی کمیاب



دوره				
گروه				
خانه				

آدرس عنصر در جدول:

- شماره دوره: تعداد لایه‌های اصلی و
- شماره گروه: تعداد الکترون‌های لایه آخر (لایه ظرفیت)
- شماره خانه: تعداد کل الکترون‌ها یا پروتون‌ها را نشان می‌دهد.

تمرین: $20 \text{ Ca} - 11 \text{ Na} - 5 \text{ B} - 9 \text{ F} - 12 \text{ Mg}$

شعاع اتمی و انرژی یونش و الکترون دوستی

- در گروه: از بالا به پایین، شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد در نتیجه الکترون‌های لایه آخر در فاصله دورتری از هسته جای می‌گیرند.
- از بالا به پایین، انرژی یونش کاهش می‌یابد. چون الکترون‌ها کمتر به هسته پیوند خورده‌اند و آسان‌تر می‌توان آن‌ها را جدا کرد. با تحلیل مشابه، از بالا به پایین الکترون دوستی عنصرها کاهش می‌یابد. چون فاصله میان الکترون‌های لایه آخر و هسته افزایش می‌یابد.

- در یک دوره: از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. به این دلیل که با افزایش عدد اتمی در یک دوره شمار لایه‌های الکترونی ثابت است، اما شمار پروتون‌ها افزایش می‌یابد. برای همین الکترون‌ها بیشتر به سوی هسته کشیده می‌شوند. کاهش شعاع اتمی باعث افزایش انرژی یونش می‌شود.

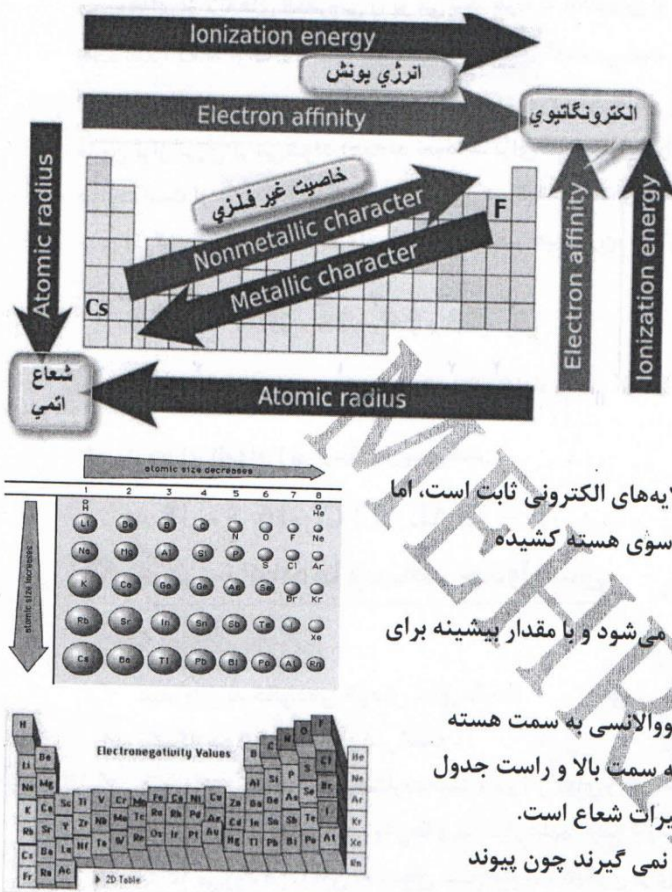
✓ انرژی یونش: هر دوره با مقدار کمینه برای فلز قلیایی آغاز می‌شود و با مقدار بیشینه برای گاز نجیب پایان می‌یابد.

✓ میزان تمایل یک اتم برای کشیدن الکترون‌های یک پیوند کووالانسی به سمت هسته خود را الکترونگاتیوی می‌گویند. الکترونگاتیوی با حرکت به سمت بالا و راست جدول تناوبی، افزایش می‌یابد. تغییرات الکترونگاتیوی عکس تغییرات شعاع است.

✓ در نمودار تغییرات الکترونگاتیوی گازهای بی اثر را در نظر نمی‌گیرند چون پیوند کووالانسی ندارند. (الکترونگاتیوی: $F > O > N > Cl$)

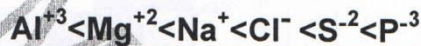
✓ فلزات بیشترین و سزیم کمترین میزان الکترونگاتیوی را در میان عناصری که در طبیعت یافت می‌شوند، دارا هستند.

✓ کمترین شعاع اتمی در هر دوره مربوط به گازهای نجیب و بیشترین شعاع در طول یک دوره مربوط به گروه ۱ است.



❖ شعاع یونها

شعاع یون منفی < شعاع اتم خودش (اثر هسته بر لایه ظرفیت کم شده و دافعه موجود بین لایه ها) $Cl < Cl^-$
 شعاع یون مثبت > شعاع اتم خودش (بعثت آن افزایش بار موثر هسته بر روی الکترونها لایه ظرفیت) $Na > Na^+$
 در یونها یک تناوب هر چه بار منفی بیشتر باشد شعاع یون بیشتر و هر چه بار مثبت بیشتر باشد شعاع یون کمتر می شود.



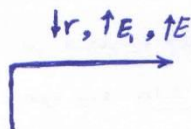
ویژگی	خاصیت فلزی	خاصیت نافلزی	شعاع اتمی	انرژی یونش	الکترون گاتیوی	نقطه ذوب*
در گروه (از بالا به پایین)	زیاد (سمت چپ)	کم (سمت راست)	زیاد	کم	کم	زیاد
در دوره (چپ به راست)	کم	زیاد	کم	زیاد	زیاد	کم

تمرین: اتمهای روبروی هر سوال به ترتیب مرتب نمایید.

الکترو نگاتیوی: $Cs < S < Cl < Na < F$

شعاع اتمی: $O^{2-} < F^- < Li^+ < Be^{2+}$ و $F < F^-$ و $Rb < F < B < Be < K$

انرژی یونش: $Al < Si < S < F < Mg$ و $Ba < Be < Ca < Mg$

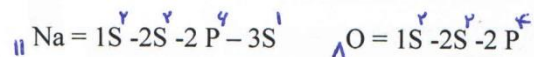
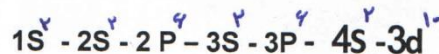


❖ آرایش الکترونی

آرایش الکترونی عنصرهای جدول، الگویی تکرار شونده دارند. الکترون ها در هر عنصر، مجموعه ای از لایه های الکترونی را پر می کند. هر لایه الکترونی از یک یا چند زیر لایه ساخته شده است که به آن ها لایه های s و p و d و f و g گفته می شود. هر چه عدد اتمی یک عنصر افزایش یابد، لایه ها و زیر لایه های الکترونی بیشتری در آن عنصر پر می شود. این لایه ها بر پایه قانون تراز انرژی پر می شوند (همانند نمودار). آرایش الکترونی نئون با عدد اتمی ۱۰

عبارت است از: $1s^2 2s^2 2p^6$ که دو الکترون در لایه نخست و هشت الکترون در لایه دوم (دو تا در زیر لایه s و شش تا در زیر لایه p) جای می گیرد. برای نمونه، فلزهای قلیایی و عنصر هیدروژن، همگی تنها یک الکترون در لایه اس دارند

s	d	p
1s		
2s		2p
3s		3p
4s	3d	4p
5s	4d	5p
6s	5d	6p
7s	6d	
f		
	4f	
	5f	



تمرین: برای اتمهای زیر اربیتال نویسی کنید.



❖ معرفی خانواده ها و عناصر جدول تناوبی

❖ هیدروژن

- ✓ هیدروژن به خانواده ی خودش تعلق دارد!
- ✓ یک گاز دو اتمی واکنش پذیر است.
- ✓ هیدروژن سوخت دائمی ستاره هاست و در اثر دمای زیاد، هم جوشی
- ✓ برای به هم پیوستن هیدروژن ها و تشکیل هلیوم ادامه دارد.
- ✓ انتظار می رود هیدروژن به عنوان منبع سوخت دیگری برای اتومبیل ها باشد.
- 1- IA ویژگی های گروه فلزهای قلیایی (alkali metals)
- ✓ همگی فلزهایی نرم و با چاقو بریده می شوند (بجز لیتیم)

۲	Li لیتیم ۳
۳	Na سدیم ۱۱
۴	K پتاسیم ۱۹
۵	Rb روبیوم ۳۷
۶	Cs سزیم ۵۵
۷	Fr فرانسیوم ۸۷

✓ بسیار واکنش پذیرند و به همین علت در طبیعت بصورت آزاد یافت نمی شود..

✓ همگی با آب سرد واکنش نشان می دهند.

✓ در زیر نفت نگهداری می شود تا از اکسیژن هوا و رطوبت محافظت شود.

✓ M_2O فرمول اکسید فلزهای این گروه می باشد.

✓ این فلزهای فعال با آب محلول بازی (قلیایی) تولید می کنند.

✓ همگی آرایش الکترونی ns^1 گاز نجیب دارند و لایه ظرفیت آن ها ns^1 است و تمایل دارند

الکترون لایه آخر خود را از دست بدهند تا به آرایش گاز نجیب پیش از خود برسند.

✓ انرژی نخستین یونش آنها بسیار کم است. و از بالا به پایین کمتر هم می شود. (E_1)

✓ انرژی دومین یونش آنها بسیار زیاد است. (E_2)

✓ سدیم فراوانترین عنصر قلیایی است.

۲- گروه فلزهای قلیایی خاکی

✓ این گروه سخت و چگال تر از گروه اول هستند.

✓ واکنش پذیری کمتری نسبت به گروه اول دارند. با این وجود در طبیعت بصورت آزاد یافت نمی شود.

✓ با آب محلول قلیایی می دهد. (بخش برلیم Be)

✓ فرمول اکسید آن ها است. MO

✓ همگی آرایش الکترونی ns^2 (گاز نجیب) دارند و لایه ظرفیت آن ۲ ns و تمایل دارند

که این الکترون های ظرفیتی را از دست بدهند تا به آرایش گاز نجیب برسند.

✓ علت واژه خاکی این است که بسیاری از ترکیب های این عناصر در آب حل نمی شوند و در خاک باقی می مانند.

✓ کلسیم فراوانترین عنصر قلیایی خاکی است.

✓ رادیم، عنصر آخر گروه دوم هم که یک عنصر رادیواکتیو می باشد که از تغییراتی در اورانیوم -۲۳۸ به وجود می آید.

(۳ تا ۱۲ فرعی) عناصر گروه های سوم تا دوازدهم

این فلزات را عناصر واسطه می نامند، فلزات واسطه به دو دسته ی کلی تقسیم می شوند:

۱- فلزات واسطه خارجی:

✓ زیر لایه ی d در حال پر شدن می باشد،

✓ همه فلزات (قلیایی، قلیایی خاکی و واسطه و فلزات اصلی دسته p) جامد می باشند

به جز جیوه که در دمای اتاق به حالت مایع می باشد و یک استثناء به شمار می آید.

✓ در آرایش الکترونی این عناصر بی نظمی های متعددی دیده می شود،

✓ این عناصر نسبت به فلزات گروه اول و دوم سختی، چگالی و دمای ذوب و جوش بالاتری دارند،

✓ گروه یازدهم با نام فلزات سکه ساز نیز شناخته می شوند که شامل سه عنصر مس، نقره و طلا می باشد،

۲- فلزات واسطه داخلی:

دو دوره لانتانیدها و اکتینیدها که در پایین عناصر واسطه قرار دارند را عناصر

واسطه داخلی نام نهاده اند، زیرا در این دو دسته اوربیتالهای داخلی تر f در

حال پر شدن می باشد. از آن جا که قرار دادن لانتانیدها و اکتینیدها در خانه های پلاک ۵۷ و ۸۹ میسر نمی شد، این دو گروه در پایین

جدول تناوبی و به صورت جداگانه اما با ارجاع به دو عنصر لانتانیم (لانتان) و اکتینیم قرار گرفته اند.

الف) لانتانیدها:

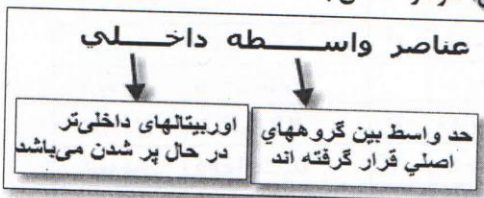
✓ در این عناصر زیر لایه ی f در حال پر شدن می باشد و شامل عناصر از عدد اتمی ۵۸ تا ۷۱ می باشند.

✓ خواصی مشابه فلز لانتان دارند و به لانتانیدها مشهور هستند.

۲A	۲
Be	برلیم
۴	
Mg	منیزیم
۱۲	
Ca	کلسیم
۲۰	
Sr	استرانسیم
۳۸	
Ba	باریم
۵۶	
Ra	رادیم
۸۸	

فلزات واسطه

- عناصری که در گروه های ۳ تا ۱۲ (فرعی) قرار دارند.
- فلزاتی سخت تر با واکنش پذیری کم تر.
- شامل فلزاتی اند که در ساخت و ساز و جواهر سازی مورد استفاده قرار می گیرند.



ب) اکتینیدها:

- ✓ در این عناصر زیرلایه ی F در حال پرشدن می باشد و شامل عناصر از عدد اتمی ۹۰ تا ۱۰۳ می باشد،
- ✓ خواصی مشابه فلز اکتینیدها دارند و به اکتینیدها معروف شده اند.
- ✓ برای مطالعه ی اکتینیدها ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی عناصر از اهمیت بیش تری برخوردار می باشد،
- ✓ مشهورترین اکتینید که امروزه بحث های زیادی را در اقتصاد و سیاست و علم به خود اختصاص داده است اورانیوم می باشد .
- ۳- عناصر گروه های سیزدهم تا هجدهم: 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، و آرایش الکترونی لایه ی آخر آن ها به ترتیب عبارتند از:

IIIA/۱۳	IVA/۱۴	VA/۱۵	VIA/۱۶	VIIA/۱۷	VIIIA/۱۸
سرگروه: B	سرگروه: C	نیتروژن N	اکسیژن O	فلوئور F	هلیوم He
ns^2np^1	ns^2np^2	ns^2np^3	ns^2np^4	ns^2np^5	ns^2np^6

- ✓ سه گروه دارای نام های مشخصی هستند: کالکوژن ها (گروه ۱۶)، هالوژن ها (گروه ۱۷)، گازهای نجیب یا بی اثر یا کامل یا نادر (گروه ۱۸).
- ✓ گروه ۱۳ (گروه بور) دارای دو نوع ماده: شبه فلز (B) و فلز می باشد. عناصر آن امفوتر هستند.
- ✓ * آمفوتر یعنی رفتاری که عنصر در مقابل اسید رفتار بازی شکل و در مقابل باز رفتار اسیدی دارد.
- ✓ گروه های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ دارای سه نوع ماده به ترتیب از بالا به پایین نافلز، شبه فلز و فلز می باشند،
- ✓ گروه ۱۷ (هالوژن ها): هالوژن یا نمک ساز گفته می شوند به این علت که با اکثر فلزات همچون فلزات قلیایی یا قلیایی خاکی واکنش می دهند و نمک تولید می کنند. همگی نافلز می باشند و همه ی نافلزات به جز برم (که مایع است) یا جامد هستند یا گاز . هالوژن ها واکنش پذیرترین نافلزات هستند که می توانند به راحتی یک الکترون بگیرند و به آرایش گاز نادر بعد از خود برسند و به آنیون (یون با بار منفی) تبدیل شوند.

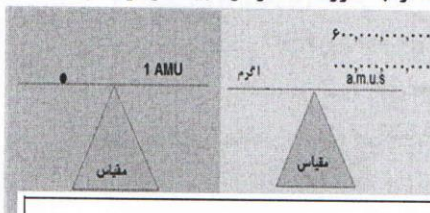
فلوئور: مهمترین کانی آن فلوئورین می باشد. کلر: معروف ترین ترکیب آن NaCl می باشد. برم: بیش تر به صورت برمید سدیم، برمید پتاسیم، و ... یافت می شود. ید: در ترکیب هایی چون یدات سدیم و ... یافت می شود. استاتین: هم که یک عنصر رادیواکتیو می باشد. ✓ گروه ۱۸ گاز نجیب: نام های مختلفی مانند گازهای بی اثر دارند و به حالت گازی شکل می باشند و به صورت عنصر در طبیعت وجود دارد.

❖ واحد جرم اتمی: (AMU)

• واحد اندازه گیری یک اتم، یک AMU است. این واحد برای جرم اتمی وضع شده است .

• یک AMU با جرم یک پروتون برابر است.

6×10^{23} یا $(600,000,000,000,000,000,000,000 \text{ amu})$ در یک گرم وجود دارد.



شماره گروه (آیوپاک)	اعضا	یون	ظرفیت	اکسید	توضیحات
گروه یک	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr	X^+	یک	X_2O	بسیار نرم - آنیون پایدار ندارد واکنش بسیار سریع - چگالی از سدیم به پتاسیم با استثنا همراه است و آن کاهش می یابد. سه عنصر اول بر روی آب شناورند.
گروه دو	Be, Mg, Ca, Sr, Ba	X^{2+}	دو	XO	کلسیم فراوان ترین عنصر گروه Be اکسید نمی دهد - معروف ترین عنصر منیزیم (مقاوم و سبک و اکسید مقاوم دارد) است - چگالی در سه عنصر اول کاهش می یابد.
گروه واسطه	...				
گروه سه	B, Al, Ga, In, Ti	X^{3+}	یک، سه	X_2O_3	عناصر آن آمفوتر هستند. بور و آلومینیوم تنها ظرفیت سه دارند.
گروه چهار	C, Si, Ge, Sn, Pb		دو، چهار	XO_2	سیلیسیم تنها ظرفیت چهار - قلع و سرب از نظر شیمیایی آمفوتر هستند.
گروه پنج	N, P, As, Sb, Bi	X^{3-}	سه، پنج	X_2O_5	نیتروژن تنها ظرفیت سه دارد - فسفر اکسید P_4O_6 و P_4O_{10} تولید می کند.
گروه شش	O, S, Se, Te, Po	X^{2-}	دو، چهار، شش	XO_3	اکسیژن تنها ظرفیت دو دارد.
گروه هفت	F, Cl, Br, I, At	X^-	یک، سه، پنج، هفت	X_2O_7	فلوئور ظرفیت یک دارد و عدد اکسایش آن ۱- است - عناصر این گروه بیشتر به صورت نمک (هالوژن یعنی نمک ساز) یافت می شود - تنها عنصر بالاتر می تواند عنصر پایین تر را آزاد کند.
گروه هشت	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn		ترکیب نمی شود		هلیوم پایدارترین اتم است - عناصر این گروه به صورت تک اتمی هستند.
هیدروژن	H	X^+	یک		به دلیل یک ظرفیتی، تولید H^+ و ختم شدن به $1s^2$ بالای گروه یک می نویسد - آب فراوان ترین ترکیب هیدروژن دار است - فراوان ترین عنصر سازنده جهان.

موفق باشید....

عملی نیست $KCl + Br \rightarrow$

ولی از تأثیر کلر بر نمک Br، برم حاصل می شود:

