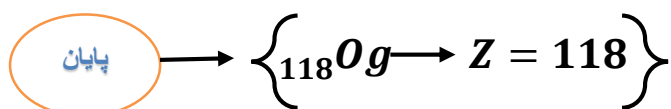
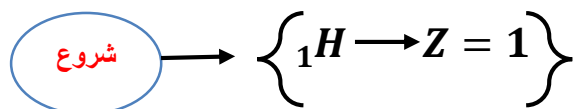




جدول دوره ای:

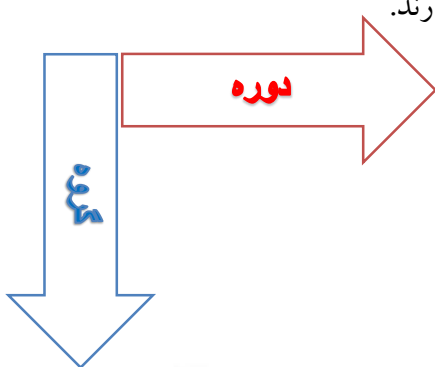
۱۱۸ عنصر شناخته شده بر اساس افزایش عدد اتمی در جدول دوره ای با چیدمان ویژه ای در کنار یکدیگر قرار

گرفته اند.



۷ دوره \leftarrow با حرکت از چپ به راست در طول یک دوره، خواص عناصر به شکل مشابه تکرار می شود \leftarrow جدول دوره ای \leftarrow ۱۸ گروه \leftarrow عناصر در یک گروه خواص شیمیایی مشابهی دارند.

در جدول دوره ای هر عنصر در یک خانه جای می گیرد.

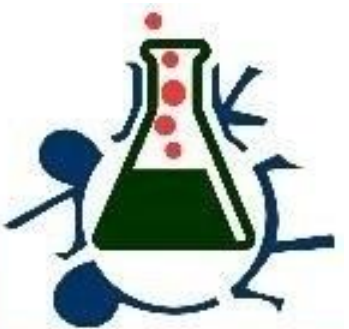


عدد اتمی	۷
نماد شیمیایی	N
نام	نیتروژن
جرم اتمی میانگین (amu)	۱۴/۰۱

جدول دوره ای عناصر اطلاعاتی درباره ی دوره، گروه، شمار ذرات زیر اتمی، جرم اتمی میانگین، نماد عنصر، عدد اتمی و نام عنصر به ما می دهد.

مزایای جدول تناوبی \leftarrow دسترسی سریع و آسان به اطلاعات عناصر \leftarrow پیش بینی رفتار عناصر گوناگون \leftarrow سازمان دهی مناسب داده ها و یافته ها

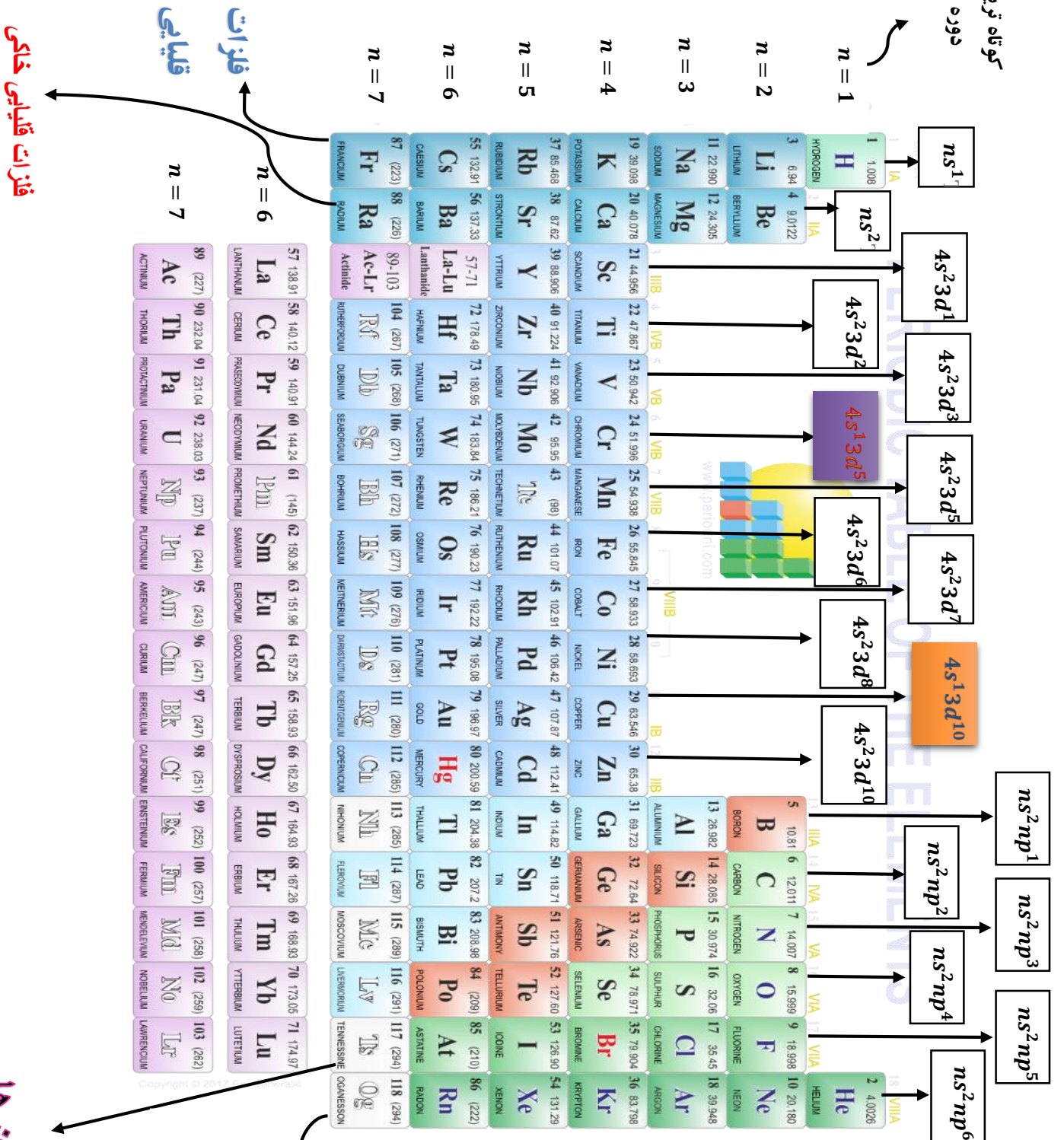
تمام ایزوتوپ های یک عنصر در یک خانه ی جدول تناوبی جای می گیرند.



شیمی اصیل، کاتالیزگر راه موفقیت

دوره کوتاه ترین

دوره



بجز هلیوم

پایدارند و واکنش نمی دهند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

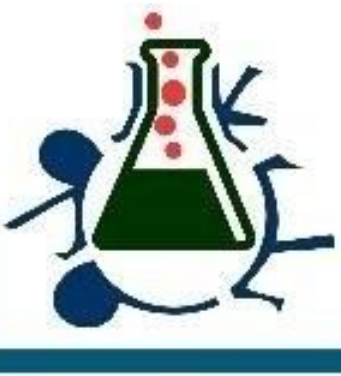
پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

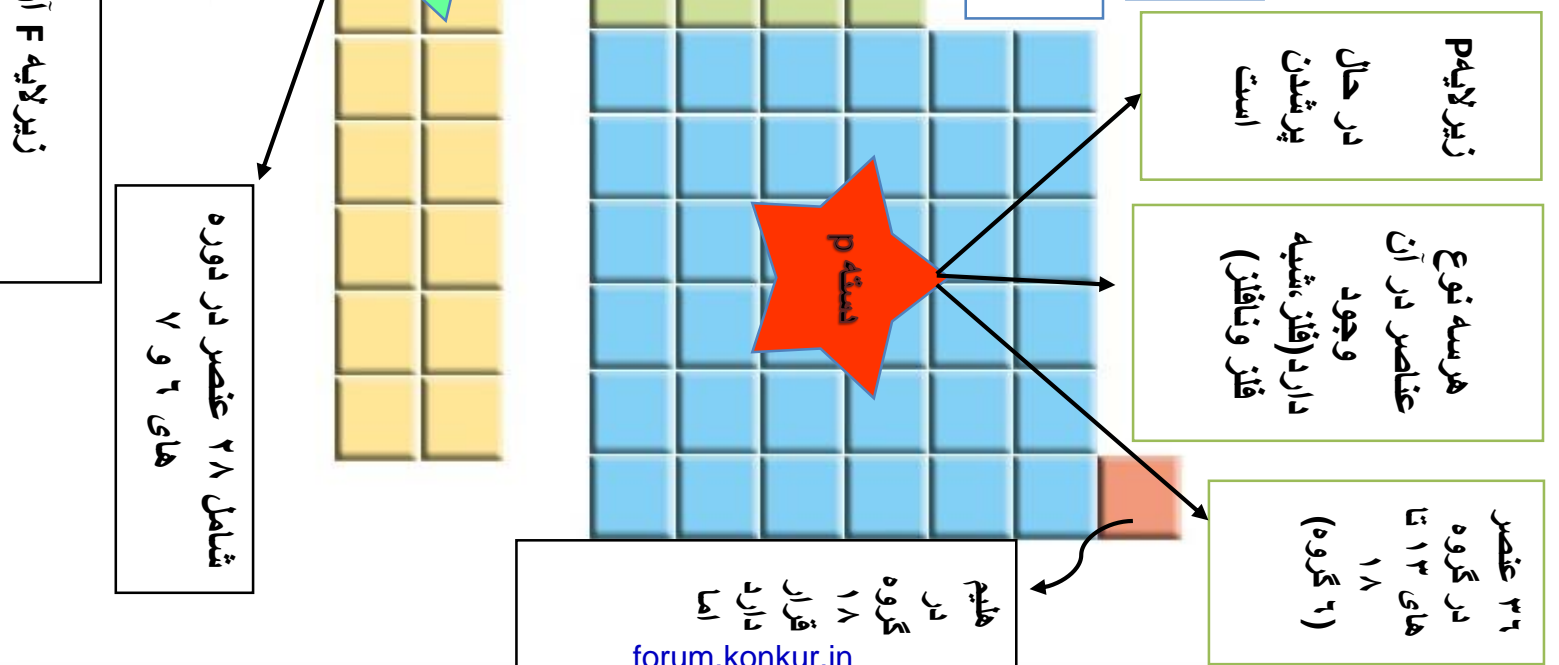
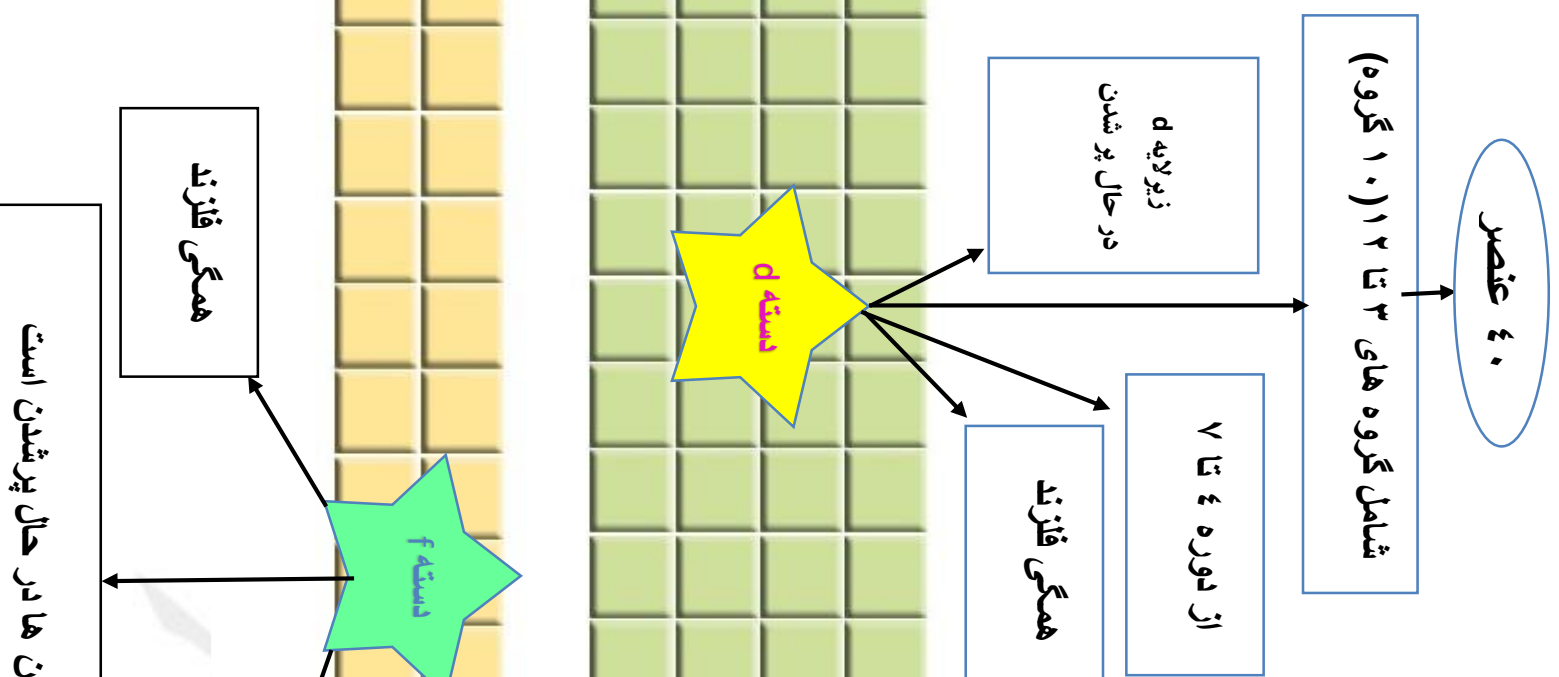
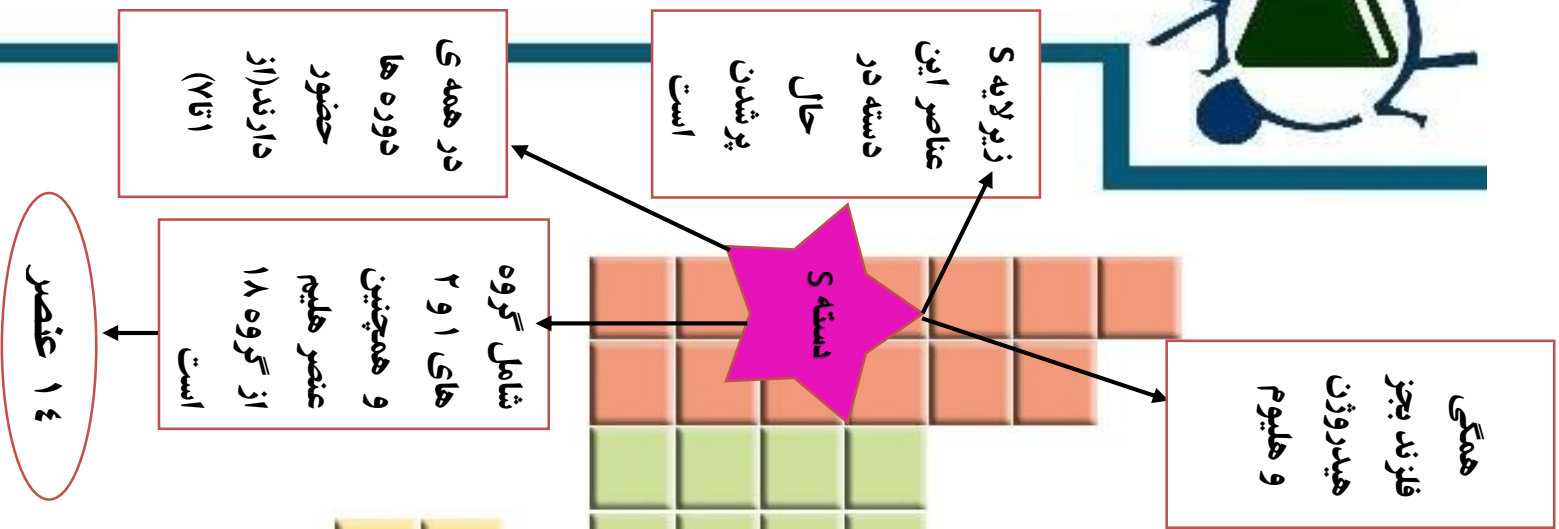
پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند

پروازند و پراکنده می شوند



شیمی اصیل، کاتالیزگر راه موفقیت



شیمی اصیل، کاتالیزگر راه موفقیت



عناصر اصلی ← دسته p + دسته S

عناصر جدول دوره ای

عناصر واسطه ← دسته d

شماره دوره نشان دهنده لایه در حال پر شدن است مثلاً در عناصر دوره ی دوم جدول، لایه دوم در حال پر شدن است.

شماره گروه نشان دهنده ی زیر لایه در حال پر شدن است (به جز هلیم) مثلاً گروه ۱ که جزو دسته ی S است، زیر لایه S در حال پر شدن است.

تعداد عناصر دوره های جدول:

دوره ۱	←	۲ عنصر
دوره ۲ و ۳	←	هر کدام ۸ عنصر
دوره ۴ و ۵	←	هر کدام ۱۸ عنصر
دوره ۶ و ۷	←	هر کدام ۳۲ عنصر

عناصر دارای زیر لایه d (عناصر دسته d) از دوره چهارم شروع می شوند و در دوره های اول و دوم و سوم هیچ عنصر واسطه ای نداریم.

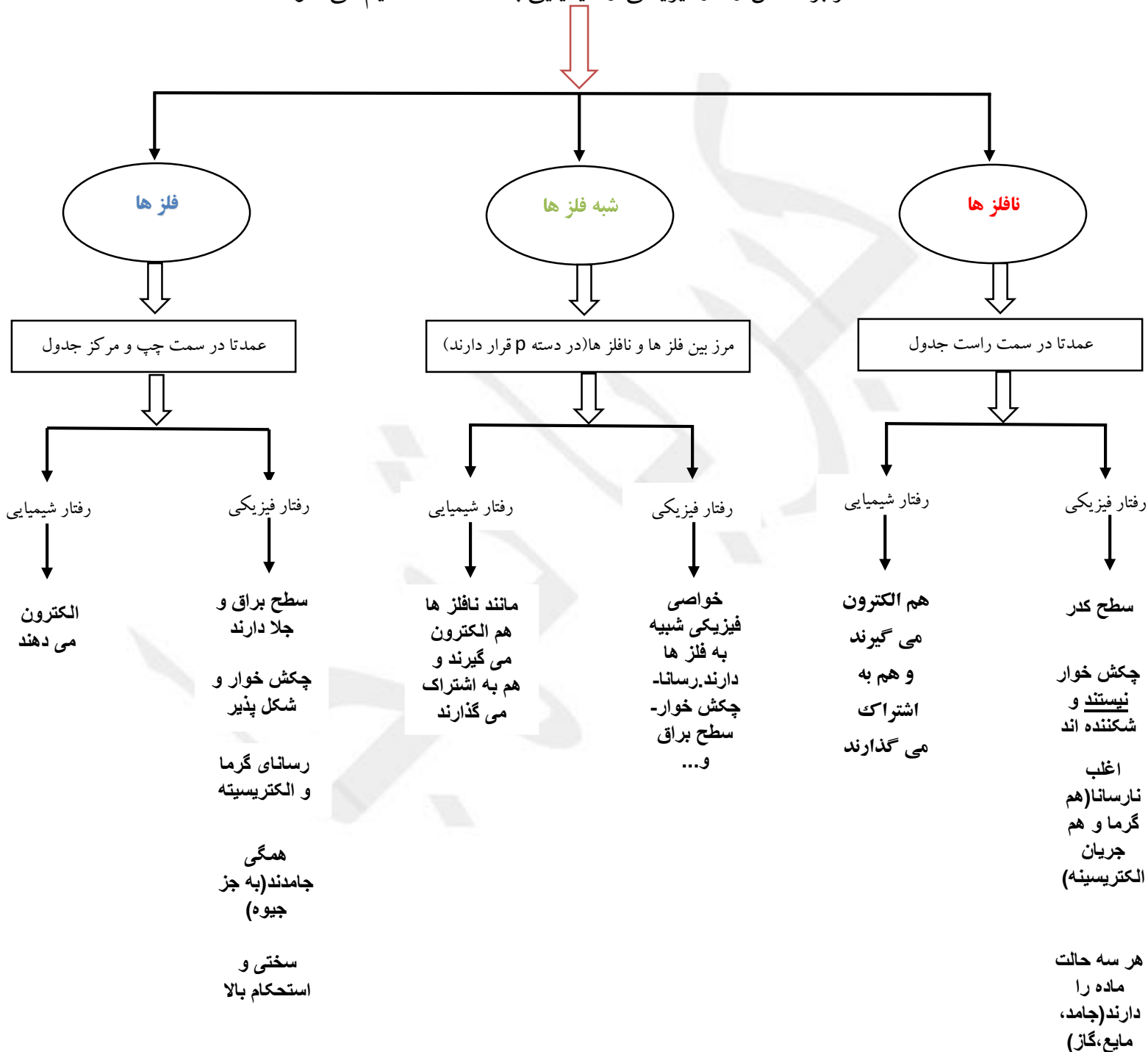
در بین عناصر های جدول دوره ای، هفت عنصر در دما و فشار اتاق (یک اتمسفر و ۲۵ درجه

سانتیگراد) به شکل مولکول های دو اتمی وجود دارند: $I_2, Br_2, Cl_2, F_2, O_2, N_2, H_2$

شیمی اصیل، کاتالیزگر راه موفقیت



عناصر بر اساس رفتار فیزیکی و شیمیایی به سه دسته تقسیم می شوند





★ نافلز های جدول دوره ای را با نکاتشان به خاطر بسپارید:

گروه ۱	→	H					
گروه ۱۴	→	C					
گروه ۱۵	→	P	N				
گروه ۱۶	→	Se	S	O			
گروه ۱۷	→	F	Cl	Br	I		
گروه ۱۸	→	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn

جامد ■
مایع ■
گاز ■

★ عناصر شیمیایی برای رسیدن به آرایش پایدار (آرایش گاز نجیب) به سه روش عمل می کنند:

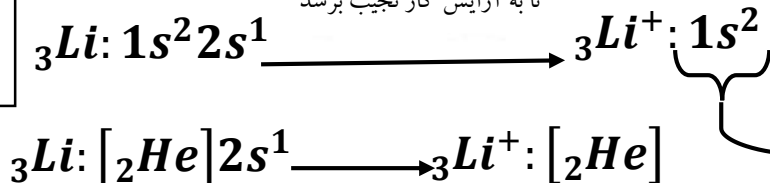
۱) الکترون می دهند (کاتیون می شوند) ← به آرایش گاز نجیب قبل خود می رسند

فلزات اصلی با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب می رسند اما فلزات واسطه لزوماً به آرایش گاز نجیب نمی رسند

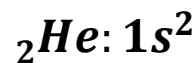
یک الکترون از دست می دهد

تا به آرایش گاز نجیب برسد

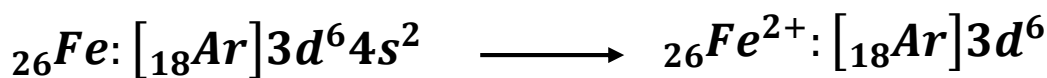
مثالی از یک فلز اصلی



به آرایش هلیوم رسیده است



مثالی از یک فلز واسطه



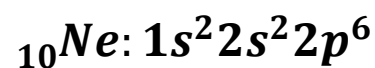
به آرایش گاز نجیب نرسیده است



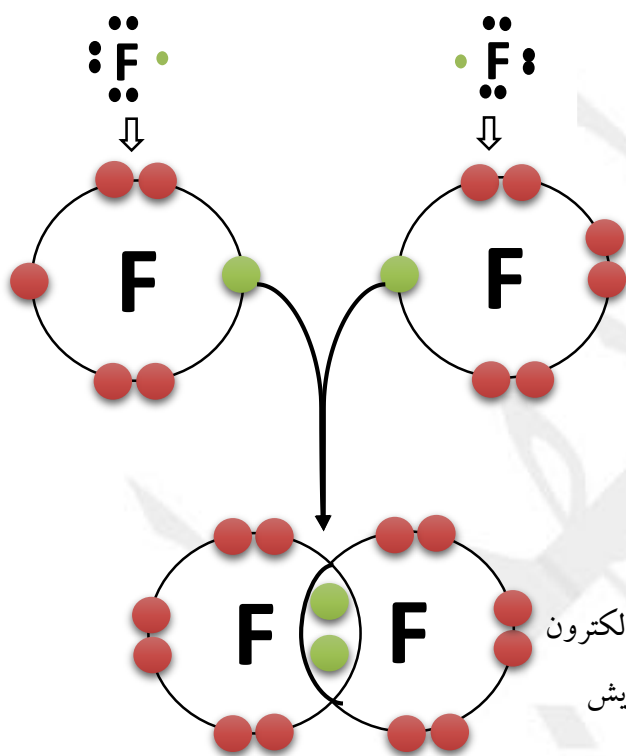
۲) الکترون می گیرند (آنیون می شوند) ← به آرایش گاز نجیب بعد خود می رسند



به آرایش نئون رسیده است



۳) الکترون به اشتراک می گذارند ← به آرایش اوکت (هشت تایی) می رسند و تشکیل پیوند کووالانسی می دهند.



★ آرایش اوکت (هشت تایی) حالتی است که در لایه ظرفیت هر اتم ۸ الکترون وجود دارد. گاز های نجیب (به جز هلیم) آرایش اوکت دارند. این آرایش

الکترونی بسیار پایدار است و سایر اتم ها با گرفتن، دادن

و یا به اشتراک گذاشتن الکترون ها می خواهند به اوکت برسند

★ سه اتم ${}_{1}\text{H}, {}_{4}\text{Be}, {}_{5}\text{B}$ به آرایش اوکت نمی رسند

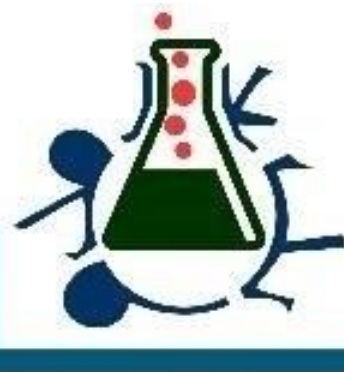
★ هیدروژن در ترکیبات خود به آرایش دو تایی می رسد

★ گاز های نجیب آرایش هشت تایی دارند و به همین دلیل پایدارند و

تمایلی برای تشکیل پیوند و یون ندارند. گاز های نجیب یا واکنش پذیر

نیستند یا واکنش پذیری بسیار کمی دارند

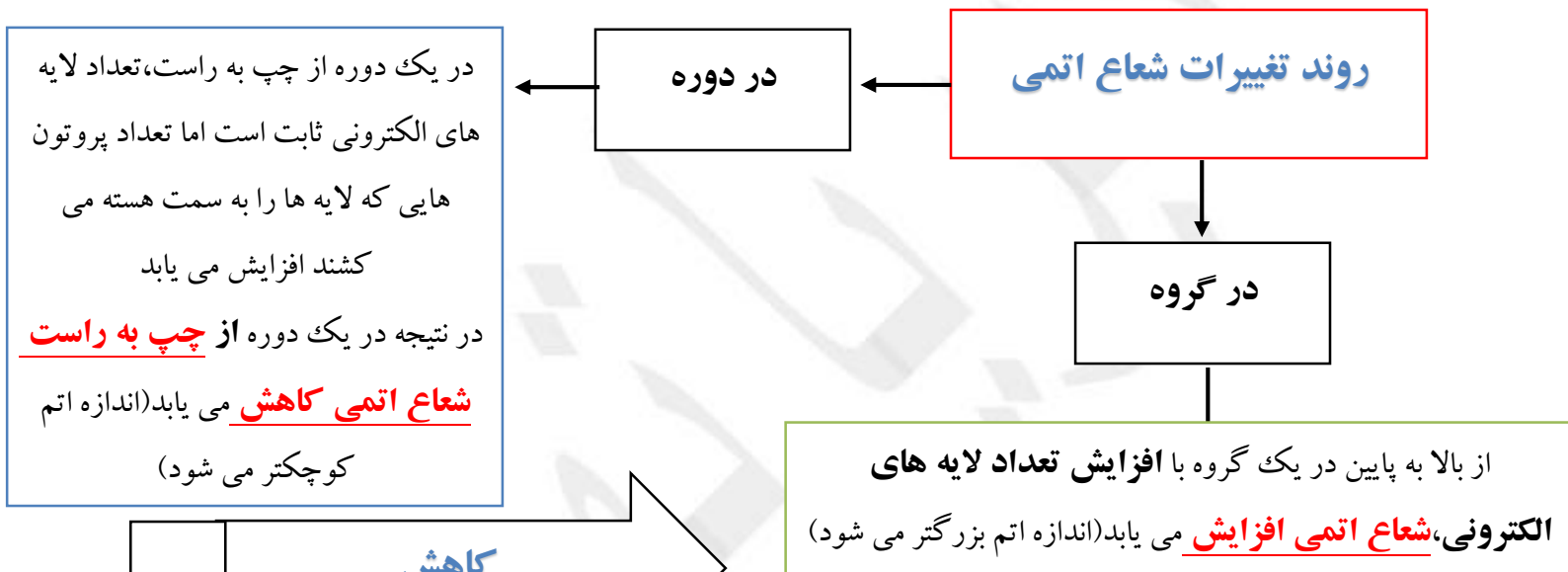
پیوند کووالانسی (اشتراکی)



★ دو فلز واسطه ی $22Ti^{4+}$ و $21Sc^{3+}$ **برخلاف** باقی فلزات واسطه، با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب می رسند.

روند های دوره ای در جدول

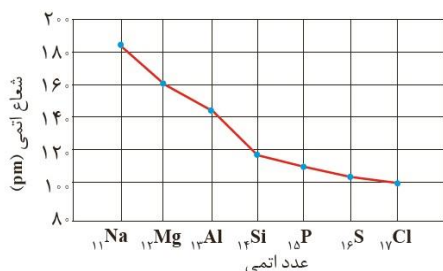
قانون دوره ای: در جدول دوره ای امروزی خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر ها به صورت دوره ای تکرار می شود که به قانون دوره ای عناصر معروف است



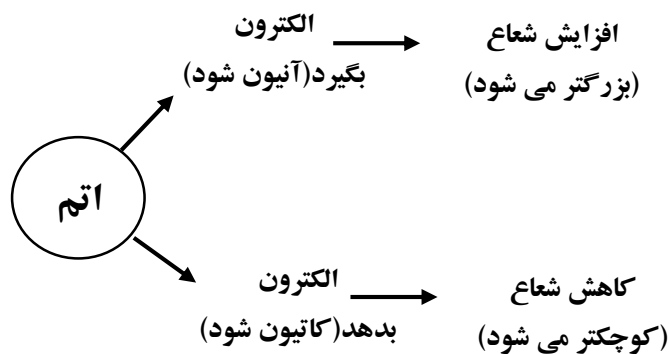
کاهش

شعاع اتمی

افزایش

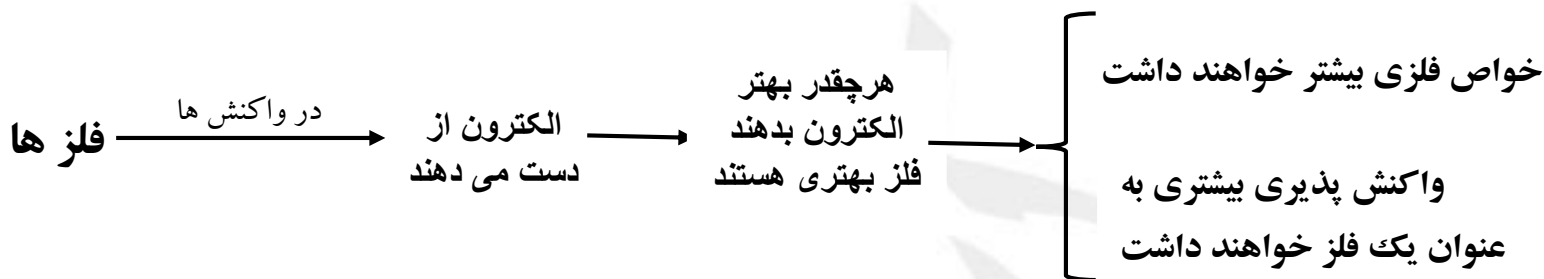


نمودار ۱- تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره ای



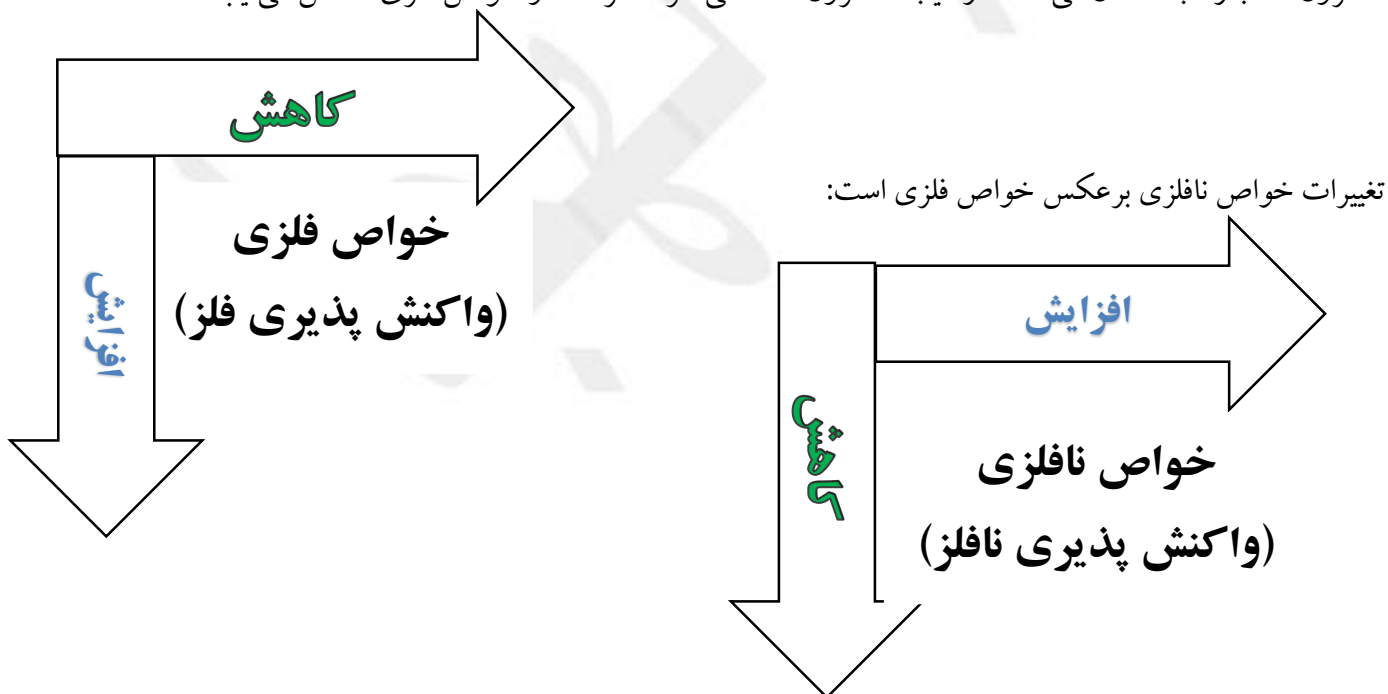


روند تغییرات خواص فلزی و نافلزی در جدول دوره ای



در یک گروه از بالا به پایین شعاع در حال افزایش است. با افزایش شعاع الکترون ها از هسته دورتر شده و جاذبه هسته بر روی آنها کمتر شده و در نتیجه راحت تر از اتم جدا می شوند، یعنی با افزایش شعاع اتمی فلز بهتر الکترون می دهد و واکنش پذیری و خواص فلزی بیشتری دارد.

در یک دوره از چپ به راست با کاهش شعاع اتمی، جاذبه هسته بر روی الکترون ها قوی تر شده و هسته سخت تر به الکترون ها اجازه جدا شدن می دهد. در نتیجه الکترون دهندگی فلز کمتر شده و خواص فلزی کاهش می یابد.



شیمی اصیل، کاتالیز گر راه موفقیت



واکنش پذیر ترین
فلز ها ← گروه ۱
(فلز های قلیایی)

واکنش پذیر ترین
نافلز ها ← گروه ۱۷
(هالوژن ها)

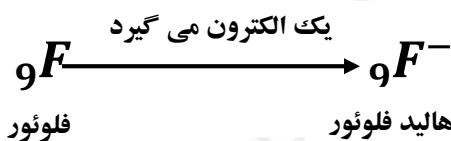
بر اساس روند تغییرات خواص فلزی و نافلزی در جدول دوره ای می توانیم نتیجه بگیریم:

واکنش پذیری در هالوژن ها از بالا به پایین کاهش می باید (چون نافلز هستند)

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

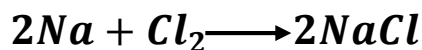
کاهش واکنش پذیری (در شرایط سخت تری واکنش می دهد)

هالوژن ها با گرفتن یک الکترون به یون منفی با آرایش گاز نجیب تبدیل می شوند که به این آنیون ها ((یون

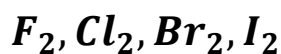


هالید)) گفته می شود.

هالوژن ها به راحتی با فلز های قلیایی واکنش می دهند و نمک تولید می کنند.



تنها نافلز مابعد جدول دوره ای برم است



هالوژن ها همگی دواتمی اند

در تولید لامپ های جلو خودروها از هالوژن ها استفاده می شود (عبور جریان برق از آن ها باعث ایجاد نور های

درخشان می شود)



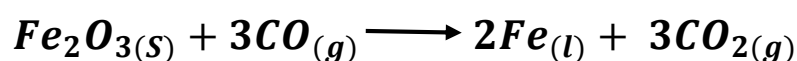
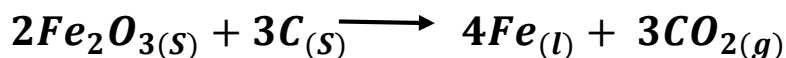
- ✦ علت رنگ های متنوع و درخشان در سنگ های زینتی وجود برخی کاتیون ها و ترکیبات فلز های واسطه است.
- ✦ علت استفاده از طلا در معماری اسلامی واکنش پذیری کم طلاست که باعث می شود همیشه درخشان بماند.
- ✦ جلای نقره ای رنگ فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می رود و سطح آن کدر می شود. علت این پدیده واکنش پذیری بالای سدیم است که باعث اکسید شدن سدیم در مجاورت هوا می شود.
- ✦ تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز از نشانه های تغییر شیمیایی (واکنش شیمیایی) است. هرچقدر شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع تر و شدید تر بوده و واکنش دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.
- ✦ نکات مربوط به فلز طلا:
 - (۱) از فلز های واسطه است.
 - (۲) با عناصر هواکره (اکسیژن و نیتروژن) واکنش نمی دهد.
 - (۳) چکش خوار و نرم است (به همین دلیل چند گرم طلا می تواند با چکش کاری به صفحه ای بزرگ تبدیل شود)
 - (۴) رسانایی الکتریکی بالایی دارد. به همین سبب در تولید وسایل الکتریکی مثل لبتاب و قطعه های الکترونیکی و یلچر استفاده می شود.
 - (۵) در طبیعت به شکل آزاد یافت می شود (چون بسیار کم واکنش می دهد)
 - (۶) در ساخت کلاه فضانوردان برای بازتاب نور استفاده می شود
- ✦ نکات مربوط به فلز آهن:
 - (۱) در دوره ی چهارم و گروه هشتم جدول دوره ای قرار دارد و از فلز های واسطه است.
 - (۲) بیشترین مصرف سالیانه را در صنایع شیمیایی داراست.
 - (۳) فراوان ترین عنصر روی زمین است.
 - (۴) سنگ معدن آهن هماتیت نام دارد. Fe_2O_3 به همراه ناخالصی
 - (۵) در طبیعت به شکل اکسید یافت می شود.

شیمی اصیل، کاتالیزگر راه موفقیت



۶) دارای کاتیون های دو و سه بار مثبت است.

۷) استخراج آهن به کمک کربن منوکسید و یا کربن انجام می شود



★ **اغلب** عناصر در طبیعت به شکل **ترکیب** یافت می شوند. اما **برخی** نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد و

برخی فلزها مانند طلا، مس، پلاتین و نقره در طبیعت به شکل آزاد یافت می شوند

★ **واکنش پذیری در گروه های ۱ و ۲ از بالا به پایین افزایش می یابد** (چون این دو گروه فلزی هستند)

★ در مقایسه ی بین دو عنصر هم دوره ی گروه های یک و دو، عناصر گروه ۱ واکنش پذیرترند و خواص فلزی

بیشتری دارند. چراکه واکنش پذیری فلزات در یک دوره از چپ به راست کاهش می یابد

	گروه ۱	گروه ۲
n = ۴	19K	20Ca

واکنش پذیری و خواص فلزی: $20Ca < 19K$

نرم است و به راحتی با چاقو بریده می شود

مستحکم و سخت

بررسی عناصر دوره سوم:

۱۱ Na سدیوم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵
----------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

فلز

شبه فلز

نافلز

شیمی اصیل، کاتالیزگر راه موفقیت



در دوره سوم کلر و آرگون گازی شکل هستند و باقی عناصر جامدند.

۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

نقره ای

خاکستری

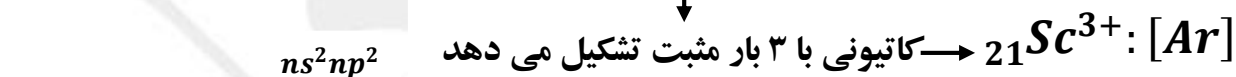
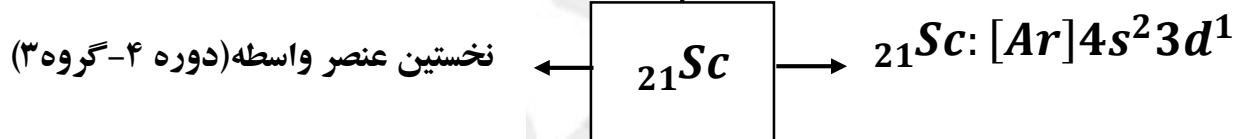
سفید و قرمز

زرد

کاهش خواص فلزی و افزایش خواص نافلزی

بررسی اسکاندیم

کاربرد: در لوازم خانه مانند برخی شیشه ها و تلویزیون رنگی



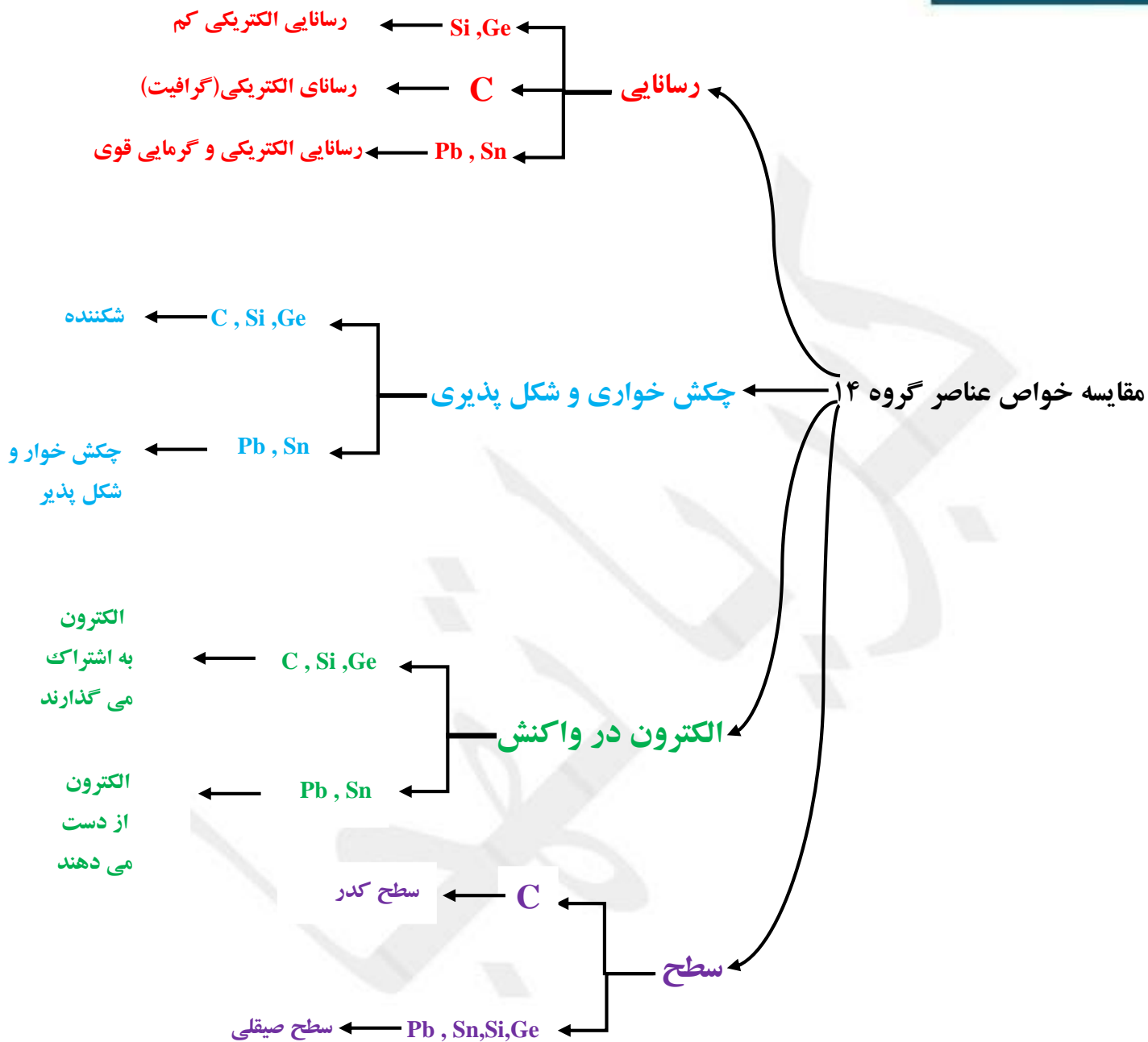
نافلز	۶ C کربن ۱۲/۰۱
شبه فلز	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹
	۳۲ Ge ژرمانیم ۷۲/۶۲
فلز	۵۰ Sn قلع ۱۱۸/۷۰
	۸۲ Pb سرب ۲۰۷/۲۰

جامد

افزایش خواص فلزی و کاهش خواص نافلزی

بررسی گروه ۱۴ (بسیار مهم):

شیمی اصیل، کاتالیزگر راه موفقیت





نکاتی درباره عناصر دوره چهارم:

عناصری که **یک الکترون در لایه آخر** خود دارند \leftarrow ${}_{19}K$ ${}_{24}Cr$ ${}_{29}Cu$ ★

عناصری که **یک الکترون در زیرلایه آخر** خود دارند \leftarrow ${}_{19}K$ ${}_{24}Cr$ ${}_{29}Cu$ ${}_{31}Ga$ ★

عناصر واسطه ای که **یک الکترون در زیرلایه آخر** خود دارند \leftarrow ${}_{24}Cr$ ${}_{29}Cu$ ★

عناصر با زیرلایه **۳d پر** \leftarrow ${}_{29}Cu$ ${}_{30}Zn$ ${}_{31}Ga$ ${}_{32}Ge$ ${}_{33}As$ ${}_{34}Se$ ${}_{35}Br$ ${}_{36}Kr$ ★

عناصر واسطه با **۳d پر** \leftarrow ${}_{24}Cr$ ${}_{29}Cu$ ★

عناصر با زیرلایه **۳d نیمه پر** \leftarrow ${}_{25}Mn$ ${}_{24}Cr$ ★

عناصر با **دو الکترون در آخرین زیرلایه** \leftarrow ${}_{32}Ge$ ${}_{20}Ca$ + تمام عناصر واسطه بجز کروم و مس ★

عناصر با **دو الکترون در آخرین لایه** \leftarrow ${}_{20}Ca$ + تمام عناصر واسطه بجز کروم و مس ★

تعیین شماره گروه و شماره دوره از روی عدد اتمی:

برای تعیین شماره دوره از روی عدد اتمی باید بازه های زیر را به خاطر بسپارید:

$n = 1$	${}_{1}H$	\rightarrow	${}_{2}He$
$n = 2$	${}_{3}Li$	\rightarrow	${}_{10}Ne$
$n = 3$	${}_{11}Na$	\rightarrow	${}_{18}Ar$
$n = 4$	${}_{19}K$	\rightarrow	${}_{36}Kr$
$n = 5$	${}_{37}Rb$	\rightarrow	${}_{54}Xe$
$n = 6$	${}_{55}Cs$	\rightarrow	${}_{86}Rn$
$n = 7$	${}_{87}Fr$	\rightarrow	${}_{118}Og$

شیمی اصیل، کاتالیزگر راه موفقیت



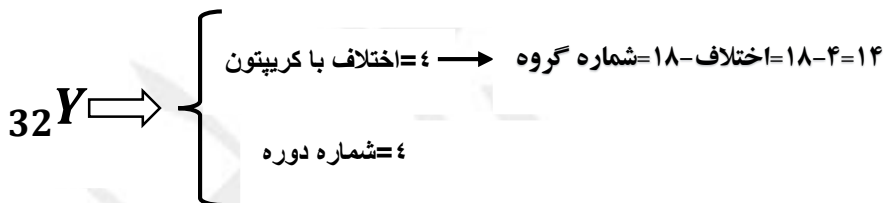
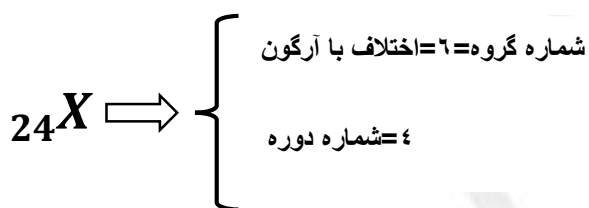
برای تعیین شماره گروه ← **اختلاف عدد اتمی با نزدیکترین گاز نجیب** را محاسبه می کنیم

عدد اتمی بزرگتر از گاز نجیب

عدد اتمی کوچک تر از گاز نجیب

اختلاف = شماره گروه

اختلاف - ۱۸ = شماره گروه



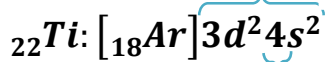
تعیین دوره و گروه از روی آرایش الکترونی:

از روی **آرایش الکترونی لایه ظرفیت** یک اتم می توان دوره و گروه آن را تعیین کرد

شماره دوره ← بزرگترین ضریب

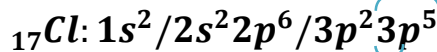
ختم به s شود ← d ماقبل + لایه آخر s

ختم به p شود ← آخر $12 + p$



شماره گروه = $2 + 2 = 4$

شماره دوره = 4



شماره گروه = $12 + 5 = 17$

شماره دوره = 3



تعیین دوره و گروه یک یون:

اگر آرایش الکترونی یک یون را به ما بدهند و از ما شماره دوره و گروه را از ما بخواهند **ابتدا اتم اولیه را می سازیم** و سپس محاسبات لازم را انجام می دهیم.

