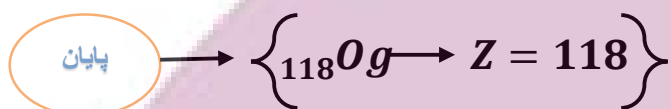
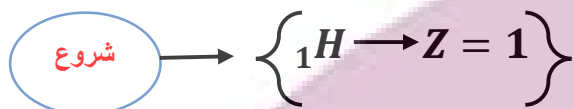




جدول دوره ای:

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

گرفته اند.



جدول دوره ای $\rightarrow$ 7 دوره $\leftarrow$ با حرکت از چپ به راست در طول یک دوره، خواص عناصر به شکل مشابه تکرار می شود

$\rightarrow$ 18 گروه $\leftarrow$ عناصر در یک گروه خواص شیمیایی مشابهی دارند. $\rightarrow$ در جدول دوره ای هر عنصر در یک خانه جای می گیرد.

دوره

گروه

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 $\rightarrow$ دسترسی سریع و آسان به اطلاعات عناصر $\rightarrow$ پیش بینی رفتار عناصر گوناگون $\rightarrow$ سازمان دهی مناسب داده ها و یافته ها

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



0292

$$n = 1$$
$$n = 2$$
$$n = 3$$
$$n = 4$$
$$n = 5$$
 $n = 6$
$$n = 7$$

تغی

وفاقی

$$n = 7$$

فترات قضاہی خانہ

ॐ नमो भगवते वासुदेवाय

پایدارند و

۱۵۳

دھند

لایہ ظرفیت

١٠

گزارش ملی

進

حاشیہ



شیمی اصیل، کاتالیزگر راه موفقیت

زیر لایه S
عناصر این
دسته در
حال
پرشدن
است

در همگی
دوره ها
حضور
دارند (از
7 تا 1)

همگی
فلزند بجز
هیدروژن
و هلیوم

دسته S

شامل گروه
های 1 و 2
و همچنین
عنصر هلیوم
از گروه 18
است

14 عنصر

40 عنصر

شامل گروه های 3 تا 12 (10 گروه)

زیر لایه d
در حال پر شدن

از دوره 4 تا 7

همگی فلزند

دسته d

همگی فلزند

دسته p

زیر لایه P
در حال
پرشدن
است

هر سه نوع
عناصر در آن
وجود
دارد (فلز، شبه
فلز و نافلز)

36 عنصر
در گروه
های 13 تا
18
(6 گروه)

هلیوم
در
گروه
18
قرار
دارد
اما

شامل 28 عنصر در دوره
های 6 و 7

زیر لایه F آن ها در حال پر شدن است





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 هلیوم) مثلاً گروه 1 که جزو دسته ی s است، زیر لایه s در حال پر شدن است.

★ تعداد عناصر دوره های جدول:

دوره 1	←	2 عنصر
دوره 2 و 3	←	هر کدام 8 عنصر
دوره 4 و 5	←	هر کدام 18 عنصر
دوره 6 و 7	←	هر کدام 32 عنصر

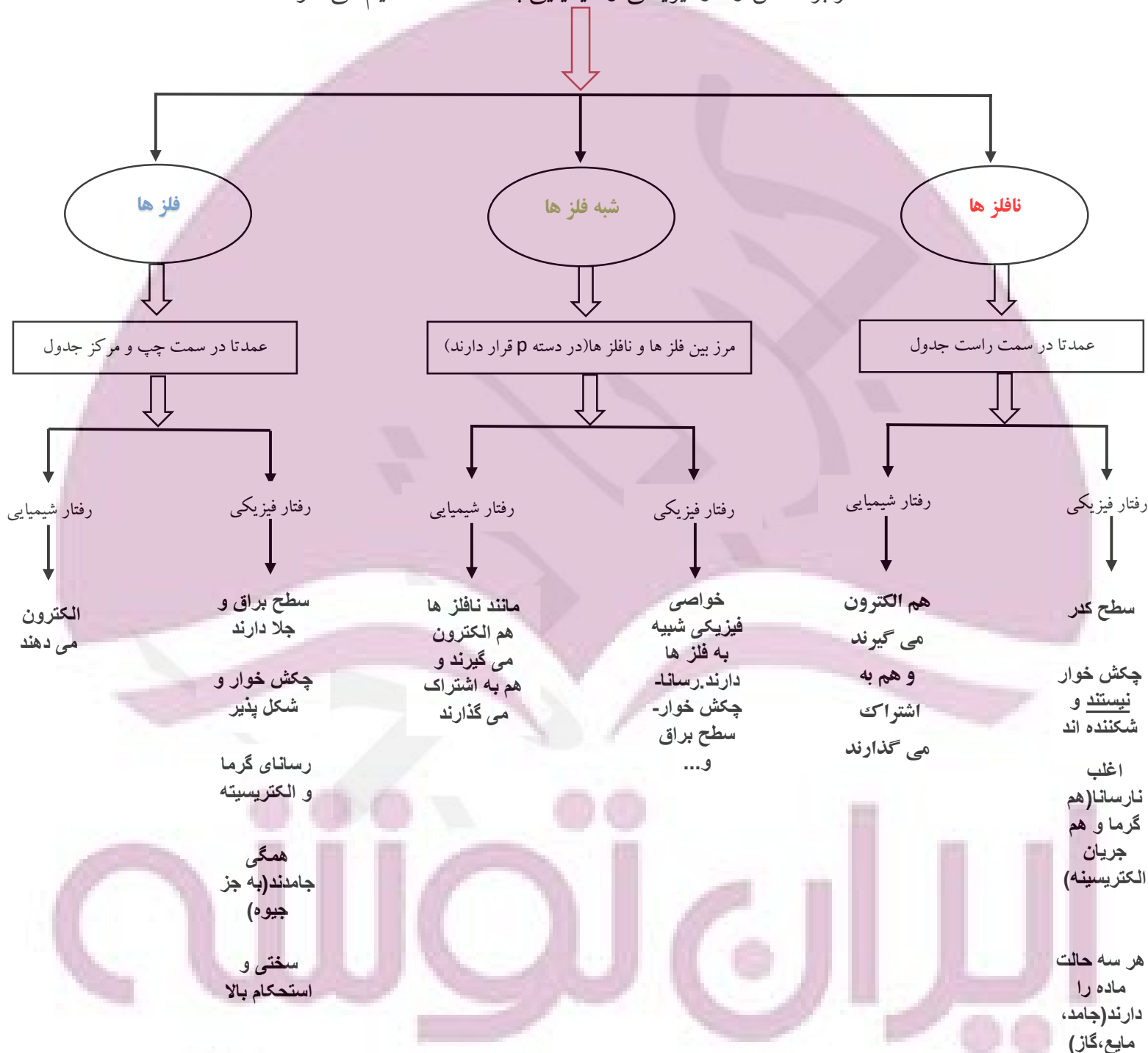
★ عناصر دارای زیر لایه d (عناصر دسته d) از دوره چهارم شروع می شوند و در دوره های اول و دوم و سوم هیچ عنصر واسطه ای نداریم.

★ در بین عناصر های جدول دوره ای، هفت عنصر در دما و فشار اتاق (یک اتمسفر و 25 درجه

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



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 1	→	H
گروه 14	→	C
گروه 15	→	P N
گروه 16	→	Se S O
گروه 17	→	F Cl Br I
گروه 18	→	He Ne Ar Kr Xe Rn

جامد
مایع
گاز

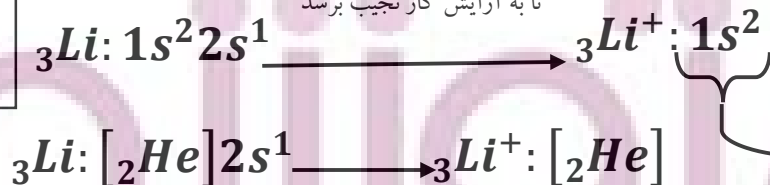
★ عناصر شیمیایی برای رسیدن به آرایش پایدار (آرایش گاز نجیب) به سه روش عمل می کنند:

1) 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

مثالی از یک
فلز اصلی



تا به آرایش گاز نجیب برسد

به آرایش هلیوم رسیده است



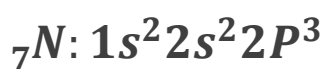
مثالی از یک
فلز واسطه



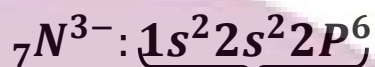
به آرایش گاز نجیب نرسیده است



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



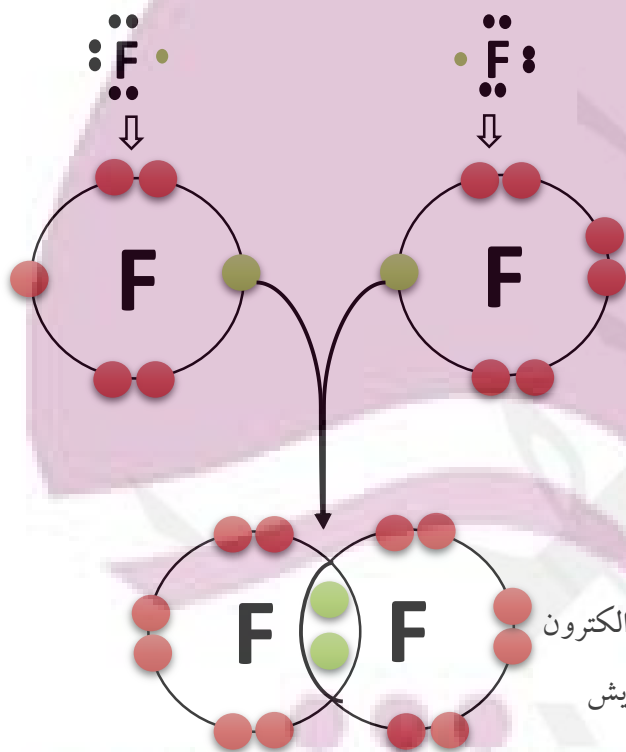
3 الکترون می گیرد



به آرایش نئون رسیده است



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



★ آرایش اکت (هشت تایی) حالتی است که در لایه ظرفیت هر اتم 8 الکترون

وجود دارد. گاز های نجیب (به جز هلیم) آرایش اکت دارند. این آرایش

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

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

سه اتم ${}_1H, {}_4Be, {}_5B$ به آرایش اکت نمی رسند

★ هیدروژن در ترکیبات خود به آرایش دوتایی 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



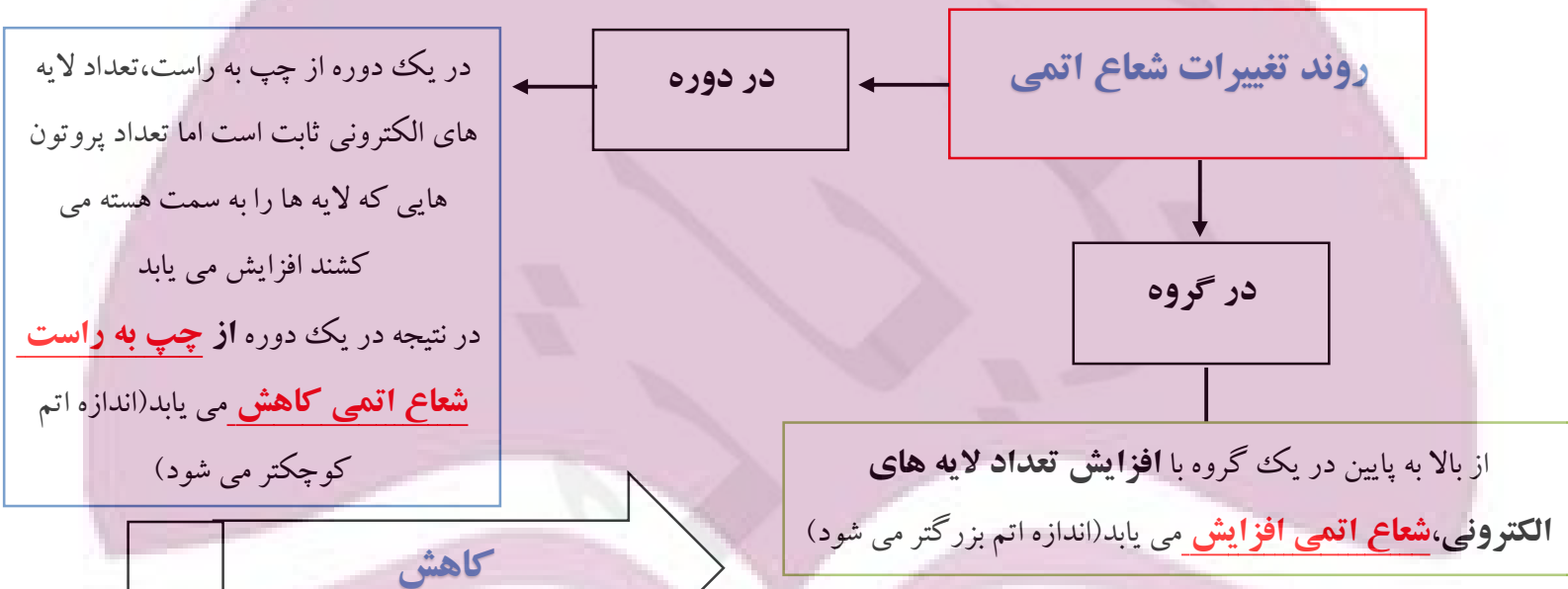
پیوند کووالانسی (اشتراکی)



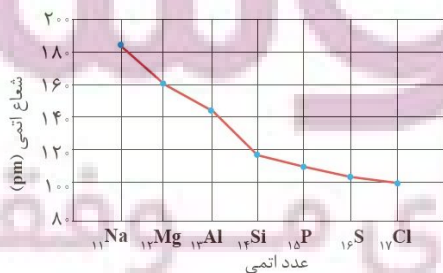
★ دو فلز واسطه ی $_{21}Sc^{3+}$ و $_{22}Ti^{4+}$ **بر خلاف** باقی فلزات واسطه، با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب می رسند.

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



شعاع اتمی

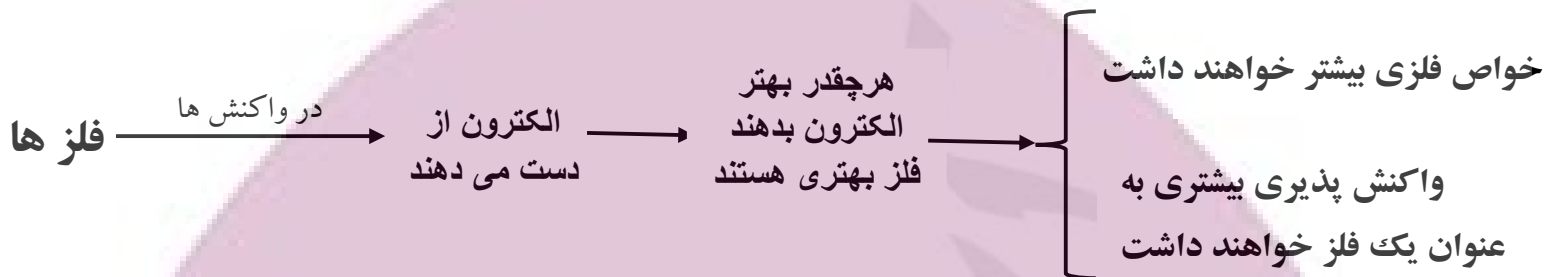


نمودار ۱- تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره ای





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.





واکنش پذیر ترین
فلز ها ← گروه 1
(فلز های قلیایی)

واکنش پذیر ترین
نافلز ها ← گروه 17
(هالوژن ها)

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

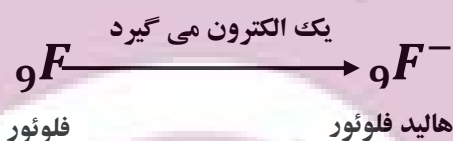
واکنش پذیری در هالوژن ها از بالا به پایین کاهش می باید (چون نافلز هستند)

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

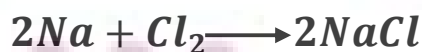
کاهش واکنش پذیری (در شرایط سخت تری واکنش می دهد)

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 مایع 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:
1) از فلز های واسطه است.
- 2) با عناصر هواکره (اکسیژن و نیتروژن) واکنش نمی دهد.
- 3) چکش خوار و نرم است (به همین دلیل چند گرم طلا می تواند با چکش کاری به صفحه ای بزرگ تبدیل شود)
- 4) رسانایی الکتریکی بالایی دارد. به همین سبب در تولید وسایل الکتریکی مثل لبتاب و قطعه های الکترونیکی ویلچر استفاده می شود.
- 5) در طبیعت به شکل آزاد یافت می شود (چون بسیار کم واکنش می دهد)
- 6) در ساخت کلاه فضانوردان برای بازتاب نور استفاده می شود
- ✦ نکات مربوط به فلز آهن:
1) در دوره ی چهارم و گروه هشتم جدول دوره ای قرار دارد و از فلز های واسطه است.
- 2) بیشترین مصرف سالیانه را در صنایع شیمیایی داراست.
- 3) فراوان ترین عنصر روی زمین است.
- 4) سنگ معدن آهن هماتیت نام دارد. Fe_2O_3 به همراه ناخالصی
- 5) در طبیعت به شکل اکسید یافت می شود.



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

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



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

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

★ **واکنش پذیری در گروه های 1 و 2 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 1 واکنش پذیر ترند و خواص فلزی

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

	گروه 1	گروه 2
n = 4	19K	20Ca

20Ca < 19K : واکنش پذیری و خواص فلزی

نرم است و به راحتی با چاقو بریده می شود

مستحکم و سخت

بررسی عناصر دوره سوم:

11 Na سدییم ۲۲/۹۹	12 Mg منیزیم ۲۴/۳۱	13 Al آلومینیم ۲۶/۹۸	14 Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	15 P فسفر ۳۰/۹۷	16 S گوگرد ۳۲/۰۷	17 Cl کلر ۳۵/۴۵	18 Ar آرگون ۳۹/۹۵
----------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

فلز

شبه فلز

نافلز



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

نخستین عنصر واسطه (دوره ۴-گروه ۳)

$21Sc$

$21Sc: [Ar]4s^23d^1$

ns^2np^2

$21Sc^{3+}: [Ar]$ → کاتیونی با ۳ بار مثبت تشکیل می دهد

نافلز

شبه فلز

فلز

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

جامد

افزایش خواص فلزی و کاهش خواص نافلزی

بررسی گروه ۱۴ (بسیار مهم):



رسانایی الکتریکی کم ← Si, Ge

رسانای الکتریکی (گرافیت) ← C

رسانایی الکتریکی و گرمایی قوی ← Pb, Sn

رسانایی

شکننده ← C, Si, Ge

چکش خواری و شکل پذیری

چکش خواری و شکل پذیر ← Pb, Sn

الکترون به اشتراک می گذارند

C, Si, Ge

الکترون در واکنش

الکترون از دست می دهند

Pb, Sn

سطح کدر

C

سطح

سطح صیقلی ← Pb, Sn, Si, Ge

مقایسه خواص عناصر گروه 4

ایران نوین

توشه ای برای 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 **3d پر** $\leftarrow$ ${}_{29}Cu$ ${}_{30}Zn$ ${}_{31}Ga$ ${}_{32}Ge$ ${}_{33}As$ ${}_{34}Se$ ${}_{35}Br$ ${}_{36}Kr$

★ عناصر واسطه با **3d پر** $\leftarrow$ ${}_{30}Zn$ ${}_{29}Cu$

★ عناصر با زیرلایه **3d 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_1H	$\rightarrow$	2_2He
n = 2	3_3Li	$\rightarrow$	${}^{10}_{10}Ne$
n = 3	${}^{11}_{11}Na$	$\rightarrow$	${}^{18}_{18}Ar$
n = 4	${}^{19}_{19}K$	$\rightarrow$	${}^{36}_{36}Kr$
n = 5	${}^{37}_{37}Rb$	$\rightarrow$	${}^{54}_{54}Xe$
n = 6	${}^{55}_{55}Cs$	$\rightarrow$	${}^{86}_{86}Rn$
n = 7	${}^{87}_{87}Fr$	$\rightarrow$	${}^{118}_{118}Og$



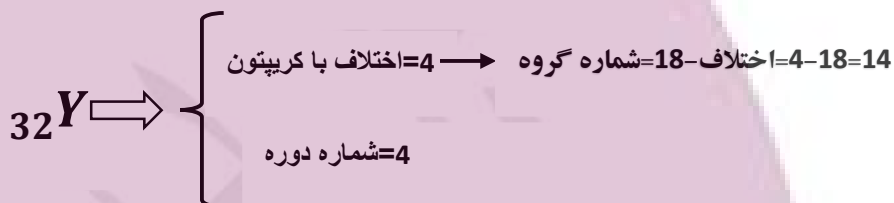
برای تعیین شماره گروه ← اختلاف عدد اتمی با نزدیکترین گاز نجیب را محاسبه می کنیم

عدد اتمی بزرگتر از گاز نجیب

عدد اتمی کوچک تر از گاز نجیب

اختلاف = شماره گروه

اختلاف - 18 = شماره گروه



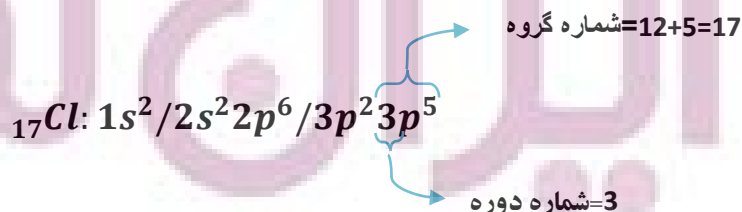
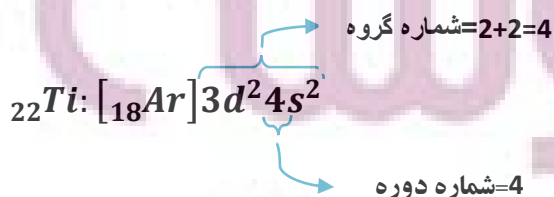
تعیین دوره و گروه از روی آرایش الکترونی:

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 + لایه آخر s

ختم به p شود ← $12 + p$ آخر





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.

