

دارد و به چه میزانی قابل استخراج است؟ روش‌های استخراج و تهیه یک عنصر چیست؟ استخراج یک ماده شیمیایی چه آثاری روی محیط‌زیست برجای می‌گذارد؟ آیا مصرف مواد به صورت خام مقرون به صرفه است یا فراوری شده؟ بهره‌برداری از هدایای زمینی بر چرخه‌های طبیعی چه اثری دارد؟ شیوه‌های حفظ و نگهداری این منابع ارزشمند برای آیندگان چیست؟ علم شیمی و شیمی‌دان‌ها چه نقشی در استفاده از این منابع مبتنی بر توسعه پایدار دارند؟ شیمی‌دان‌ها برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها، در پی کشف الگوها و روندهای موجود در رفتار مواد و عنصرها هستند.

## الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

شیمی‌دان‌ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، آنها را دقیق بررسی می‌کنند. هدف همه این بررسی‌ها، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره ویژگی‌ها و خواص مواد است. اما برقراری ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید زیرا بر اساس این روندها، الگوها و روابط می‌توان به رمز و راز هستی پی برد. علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

جدول دوره‌ای عنصرها، نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عنصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی‌دان‌هاست که به آنها کمک می‌کند حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها را آشکار نمایند. در شیمی ۱ آموختید که عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها یعنی **عدد اتمی (Z)**، چیده شده‌اند. در این جدول، عنصرهایی که **آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آنها مشابه است**، در یک گروه جای گرفته‌اند. این جدول شامل **۷ دوره و ۱۸ گروه** است. همچنین دریافتید تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز جای داد. با برخی رفتار فلزها آشنا هستید (شکل ۳). با بررسی این رفتارها می‌توان ضمن دسته‌بندی عنصرها، به روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی برد. اکنون برای یافتن برخی از این موارد فعالیت‌های صفحه بعد را انجام دهید.

● دانشمندان برجسته و بزرگ، دانشمندانی هستند که می‌توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود درباره مواد و پدیده‌های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آنها را درک کنند و توضیح دهند. مندلیف یکی از آنها است که جدول دوره‌ای را طراحی کرده است.



● هلیوم با اینکه در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عنصرها جای دارد، اما عنصری از دسته s است و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است.



آرایش الکترون - نقطه‌ای

: He

(بسیب الکترون)

قابلیت مفتول شدن  
رسانایی



استحکام  
شکل پذیری



قابلیت مفتول شدن  
حلالی فلزی



شکل ۳- برخی کاربرد فلزها مبتنی بر ویژگی آنها. هر کاربرد کدام ویژگی فلز را نشان می دهد؟

### با هم بیندیشیم

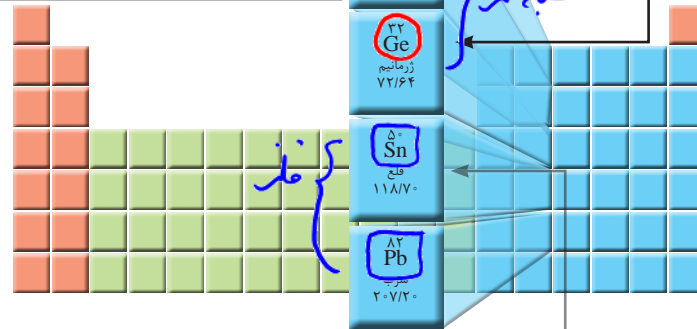
در شکل های زیر، عنصرهای گروه چهاردهم و عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای همراه با برخی ویژگی های آنها نشان داده شده است. با بررسی آنها به پرسش ها پاسخ دهید.

- رسانایی الکتریکی کمی دارد.  
- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.  
- شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.

- سطح آن تیره است.  
- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.  
- در اثر ضربه خرد می شود.

- رسانایی الکتریکی کمی دارد.  
- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.  
- در اثر ضربه خرد می شود.

- جامدی شکل پذیر است.  
- رسانایی خوب گرما و الکتریسیته است.  
- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهد.



- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.  
- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهد.  
- در اثر ضربه شکل آن تغییر می کند اما خرد نمی شود.

اشتراک گذاشتن الکترون: C, Si, Ge  
از دست دادن: Sn, Pb

الف) عنصرهای گروه ۱۴

چگنی جوار بون: Pb, Sn  
گسخته بون: C, Si, Ge

کدر بودن سطح: C

جلاداشتن: Pb, Sn, Ge, Si

رسانای الکتریسیته: Pb, Sn

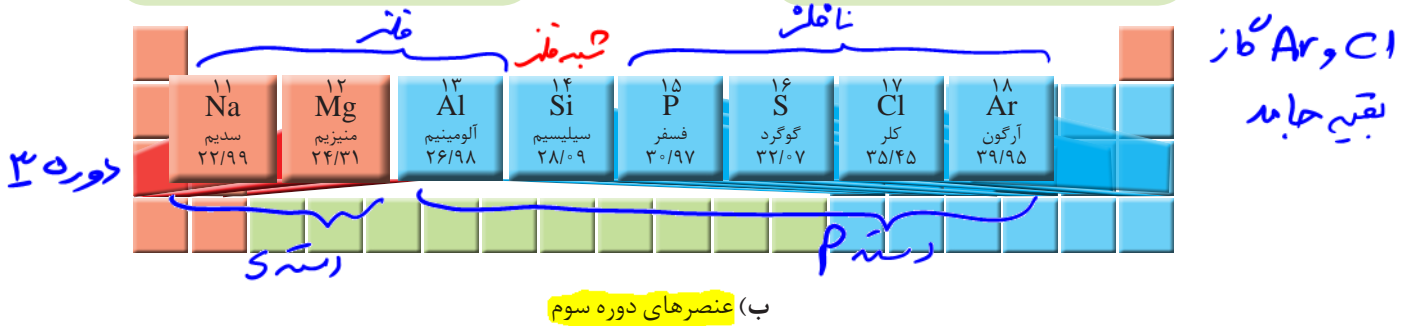
نپید رسانا: Ge, Si

(گرافیت رسانا محبوب من گوید)



- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند. **رسانا**  
 - در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند. **از دست دادن الکترون**  
 - در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند ولی خرد نمی‌شوند. **حکایت خوار**  
 - سطح درخشانی دارند. **حلال نظری**

- جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند. **نا رسانا**  
 - در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند یا می‌گیرند. **اشتراک یا گرفتن الکترون**  
 - در اثر ضربه خرد می‌شوند. **ترد کدر**  
 - سطح آنها درخشان نبوده بلکه کدر است.



(ب) عنصرهای دوره سوم

۱- در شکل «الف» سطح کدام عنصرها براق و صیقلی است؟  $Pb, Sn, Ge, Si$

۲- در شکل «الف» کدام عنصرها ویژگی‌های مشترک بیشتری با یکدیگر دارند (رفتارهای

فیزیکی و شیمیایی آنها شبیه هم هستند)؟  $Pb, Sn, Ge, Si$

۳- شکل‌های «الف» و «ب» را با هم مقایسه و مشخص کنید رفتار کدام عنصرها به یکدیگر

شبهت بیشتری دارند. نتیجه مقایسه خود را یادداشت کنید.

۴- با کامل کردن جدول صفحه بعد به یک جمع‌بندی از یافته‌های خود برسید و عنصرهای

مشخص شده در بالا را در سه دسته فلز، نافلز، و شبه فلز قرار دهید.

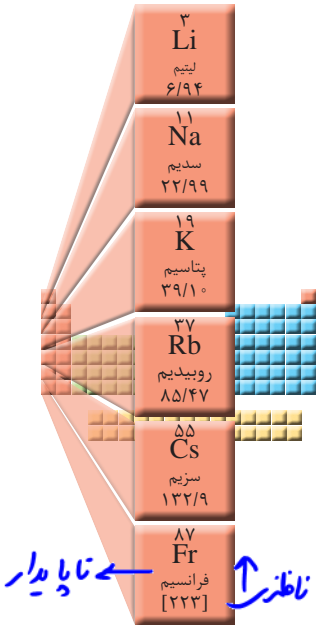
فلز:  $Na, Pb, Sn, Al, Mg$

نافلز:  $Cl, S, P, C$   
(بدون در نظر گرفتن Ar)

شبه فلز:  $Ge, Si$



براهیت



نماد شیمیایی											خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	Al	Na	S	Si	C	
رسانا	✓	ندارد	✓	✗	✓	✓	✓	✗	رسانا	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	✓	✗	✓	ندارد	✓	✓	✓	✗	✓	ندارد	رسانایی گرمایی
✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	سطح صیقلی
✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	چکش خواری
1	د	د	د	د	الکترون می دهد	د	د	د	اشتراک	1	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

۵- در گروه ۱۴ از بالا به پایین، خصلت فلزی چه تغییری کرده است؟ افزایش

۶- روند تغییر خصلت فلزی<sup>۱</sup> و نافلزی<sup>۲</sup> در دوره سوم جدول را بررسی کنید. از چپ به راست فلزی ↓ نا فلزی ↑

۷- پیش بینی کنید کدام عنصر در گروه اول جدول دوره ای خصلت فلزی بیشتری دارد.

۸- عبارت زیر را با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، کامل کنید.

در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می شود. در گروه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای بالاتر پایین تر خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت فلزی زیاد می شود.

## آیا می دانید

گسترش صنایع الکترونیک و ساخت انواع وسایل و دستگاه های الکترونیکی مانند تلویزیون، رایانه، تلفن همراه و ماشین حساب مدیون ویژگی نیمه رسانایی عنصر سیلیسیم است.



بیشتر عنصرهای جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده اند. شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.

دیدید که خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می یابد و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد. این روند در دیگر گروه ها و دوره ها نیز مشاهده می شود. به دیگر سخن خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره ای تکرار می شود که به قانون دوره ای عنصرها<sup>۳</sup> معروف است.

- ۱- Metallic Property
- ۲- Nonmetallic Property
- ۳- Elements Periodic Law