

# فهرست

## فصل ۱. قدرهدایای زمینی را بدانیم

- ۸ ..... تست‌ها
- ۷۹ ..... پاسخ‌نامهٔ کلیدی
- ۸۱ ..... پاسخ‌نامهٔ تشریحی (به همراه کادرهای آموزشی)
- QRCode: آزمون جامع فصل، جدول ژانت، شیمیوفیل‌ها بخوانند (شبه‌فلزها، ترکیب‌های آلی)

## فصل ۲. در پی غذای سالم

- ۲۹۲ ..... تست‌ها
- ۳۷۷ ..... پاسخ‌نامهٔ کلیدی
- ۳۷۹ ..... پاسخ‌نامهٔ تشریحی (به همراه کادرهای آموزشی)
- QRCode: آزمون جامع فصل، شیمیوفیل‌ها بخوانند (عوامل مؤثر بر گرمای ویژه، نام‌گذاری آلدهیدها، کتون‌ها، الکل‌ها و اترها)

## فصل ۳. پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

- ۵۷۹ ..... تست‌ها
- ۶۲۳ ..... پاسخ‌نامهٔ کلیدی
- ۶۲۴ ..... پاسخ‌نامهٔ تشریحی (به همراه کادرهای آموزشی)
- QRCode: آزمون جامع فصل، شیمیوفیل‌ها بخوانند (ساختار گلوکز، نام‌گذاری کربوکسیلیک اسیدها)

- ۷۲۷ ..... ضمیمه



## قدرهدایای زمینی را بدانیم | فصل ۱!

- سهم این فصل در کنکور سراسری به طور میانگین: ۵ تست
- پیش‌نیازهای اصلی این فصل:
  - ۱- نکته‌های جدول دوره‌ای و آرایش الکترونی اتم‌ها
  - ۲- نام‌گذاری و فرمول‌نویسی ترکیب‌های یونی
  - ۳- موازنه معادله‌های شیمیایی و استوکیومتری واکنش‌ها(البته نگران نباشید! ما در قسمت آموزشی براتون یادآوری کرده‌ایم!)
- این فصل ۳ بخش اساسی و مهم داره: روندها در جدول دوره‌ای - مسائل استوکیومتری واکنش‌ها همراه با درصد خلوص و بازده درصدی - آشنایی با نفت و هیدروکربن‌ها!
- در هر یک از این بخش‌ها، ما کلی کادرهای آموزشی و تست‌های خفن و مفهومی براتون گذاشتیم که مطمئنیم بعد از خوندنشون، به راحتی از پس سؤالات این فصل در کنکور برمیاین!

«سعی کن جوری روی کارهات (به ویژه درسات) تمرکز کنی که بازده نزدیک به ۱۰۰ داشته باشی.»



کادر آموزشی مرتبط: ۱

مواد و اهمیت آن‌ها

(صفحة ۱ تا ۶ کتاب درسی)

سلام! با دو تا دونه سوال از مقدمه این فصل شروع می‌کنیم!

۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- انسان‌های پیشین، فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست برای رفع نیازهای خود بهره می‌بردند.
- با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، همواره سبب بهبود خواص آن‌ها می‌شود.
- پیشرفت و گسترش صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و موادی به نام نیمه‌رساناها است.
- دانش شیمی با پی‌بردن به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها توانسته موادی نو با ویژگی‌های منحصر به فرد طراحی و تولید کند.
- همه مواد طبیعی و بیشتر مواد ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.

۲ (۴)

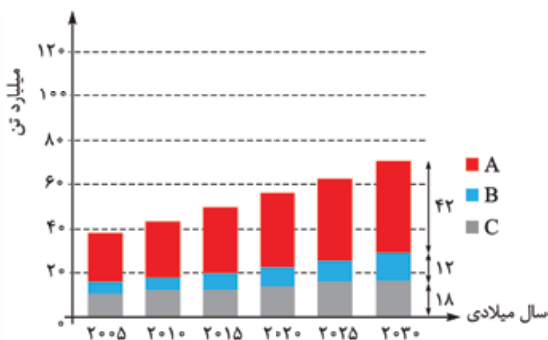
۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- آ) موادی که از طبیعت به دست می‌آیند، به شکل دیگری به طبیعت بازمی‌گردند؛ از این‌رو به تقریب جرم کل مواد کره زمین ثابت می‌ماند.
- ب) این باور که «هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است» امروزه مورد پذیرش همگان نیست.
- پ) با توجه به نمودار روبه‌رو که برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد، A مربوط به سوخت‌های فسیلی است و در سال ۲۰۱۵ میلادی به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.
- ت) منبع تهیه شیشه و ظرف غذا به ترتیب می‌تواند «شن و ماسه» و «خاک چینی» باشد.
- ث) زمین، انباری از ذخایر ارزشمند است که به طور یکنواخت توزیع شده‌اند و بی هیچ منتی به ما هدیه شده است.



۴) ب و پ

۳) آ، ت و ث

۲) پ و ث

۱) آ، ب، ت

کادر آموزشی مرتبط: ۲

مقدمه‌ای بر الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

(صفحة ۶ کتاب درسی)

۳- کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) برقراری ارتباط میان داده‌ها و یافتن الگو و روند میان آن‌ها گامی مهم‌تر از مشاهده و انجام آزمایش و یافتن اطلاعات درباره ویژگی و خواص مواد است.
  - ۲) علم شیمی مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها است.
  - ۳) در جدول دوره‌ای عنصرها حجم انبوهی از مشاهده‌ها سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل می‌شود تا الگوها در رفتار عنصرها آشکار شود.
  - ۴) عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان به دو دسته فلز و نافلز طبقه‌بندی کرد.
- ۴- چند مورد از مطالب زیر درباره جدول دوره‌ای عنصرها، درست است؟
- شامل ۱۱۸ عنصر است که در ۷ دوره و ۱۸ گروه جای دارند و در چهار دسته s، p، d و f دسته‌بندی شده‌اند.
  - عنصرها در آن بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد جرمی چیده شده‌اند.
  - مندلیف یکی از دانشمندانی است که با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود درباره مواد و پدیده‌های گوناگون، توانست آن را طراحی کند.
  - با تعیین شماره گروه و دوره یک عنصر در آن، می‌توان خواص و رفتار آن عنصر را پیش‌بینی کرد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

راستش! در قسمت بعدی با آرایش الکترونی و موضوعات مرتبط با آن که در فصل اول شیمی دهم فونته بودیم، قبلی سروکار داریم. به همین دلیل در کادر (۲) همه این مباحث را مختصر و مفید براتون یادآوری کرده‌ایم. پیشنهاد می‌کنیم حتماً به سری بهش بزنید. دو تا تست بعدی هم به‌طور دست‌گیری است تا ذهن مبارک شما آماده بشه!

۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- آ) برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده اتم عنصرهای A و B، از نماد شیمیایی گاز نجیب آرگون استفاده می‌شود.
- ب) در آرایش الکترونی اتم آهن (Fe)، دو زیرلایه شش الکترونی وجود دارد.
- پ) بیرونی‌ترین زیرلایه در اتم عنصرهای K، Cr و Cu به صورت  $4s^1$  است و این عنصرها به دسته s جدول تعلق دارند.
- ت) در آرایش الکترونی اتم عنصر As، ۱۵ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  وجود دارد.
- ث) هلیم برخلاف دیگر عنصرهای گروه ۱۸ جدول دوره‌ای به دسته s تعلق دارد و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است.

۴) ب و ت

۳) ب، پ و ت

۲) آ و ت

۱) آ، ت و ث



## فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم



### ۶- کدام مطلب نادرست است؟

- در اتم عناصر دوره چهارم، زیرلایه‌های  $4s$ ،  $3d$  و  $4p$  در حال الکترون گرفتن است.
- اتم عنصر  ${}_{28}Ni$  دارای ۱۶ الکترون با عدد کوانتومی  $n = 3$  است.
- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصرهای  $X$  و  $Y$  یکسان است؛ از این رو این دو عنصر در یک گروه جدول تناوبی قرار دارند.
- عنصرهای  $A$ ،  $B$  و  $Z$  به ترتیب به دسته‌های  $s$ ،  $p$  و  $d$  جدول تناوبی تعلق دارند.

### فلز، نافلز، شبه فلز و بررسی عنصرهای گروه ۱۴ و دوره سوم (صفحه ۹۵۷ کتاب درسی)

در این قسمت ابتدا با ویژگی‌های کلی فلزها، نافلزها و شبه فلزها آشنا خواهیم شد و بعدش فواید عنصرهای گروه ۱۴ و دوره سوم جدول تناوبی رو بررسی می‌کنیم! بررسی روند تغییر فصلت فلزی و نافلزی که در کتاب درسی، لابه‌لای این مبحث اومده رو، در بخش بعد به طور مهیّا بررسی خواهیم کرد!

### ۷- کدام مطلب درباره فلزها نادرست است؟

- در واکنش‌های شیمیایی تمایل دارند الکترون از دست بدهند.
- همه عنصرهای سمت چپ جدول تناوبی، فلز هستند.
- می‌توانند به دسته  $s$ ،  $p$ ،  $d$  یا  $f$  جدول تناوبی تعلق داشته باشند.
- اکسید برخی از آن‌ها در آب، خاصیت بازی دارد.

### ۸- هر یک از شکل‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، مربوط به کدام ویژگی فلزها است؟



(پ)

(ب)

(ا)

- چکش‌خواری - داشتن سطح صیقلی - سختی و استحکام بالا
- رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا - داشتن سطح صیقلی - چکش‌خواری
- شکل‌پذیری - سختی و استحکام بالا - داشتن سطح صیقلی
- رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا - سختی و استحکام بالا - شکل‌پذیری

### ۹- چند مورد از مطالب زیر درباره نافلزها درست است؟

- همه آن‌ها به دسته  $p$  جدول تناوبی تعلق دارند.
- رفتار شیمیایی نافلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها در از دست دادن الکترون وابسته است.
- رسانایی الکتریکی و گرمایی نسبتاً بالایی دارند.
- حالت فیزیکی همه آن‌ها در دمای اتاق، جامد یا گاز است.
- محلول آبی اکسید برخی از آن‌ها در دمای اتاق، دارای  $pH$  بزرگ‌تر از ۷ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

### ۱۰- چند مورد از مطالب زیر درباره دسته‌ای از عنصرها به نام شبه فلزها، درست است؟

- خواص فیزیکی آن‌ها بیشتر شبیه به فلزها و رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.
- در جدول تناوبی همانند مرز بین فلزها و نافلزها قرار دارند.
- مانند فلزها ظاهری درخشان دارند اما مانند نافلزها در اثر ضربه خرد می‌شوند.
- اگر عنصری را نتوان جزو فلزها یا نافلزها دسته‌بندی کرد، آن عنصر یک شبه فلز است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

### ۱۱- چه تعداد از موارد جدول زیر درباره ویژگی کلی فلزها، نافلزها و شبه فلزها نادرست بیان شده است؟

ویژگی	فلز	نافلز	شبه فلز
رسانایی الکتریکی	دارد	ندارد	دارد
چکش‌خواری	دارد	دارد	دارد
سطح صیقلی	دارد	ندارد	ندارد
تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون	گرفتن	گرفتن یا اشتراک	دادن

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

گروه ۱۴ وارد می‌شود!

### ۱۲- کدام گزینه در مورد عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، نادرست است؟

- آرایش الکترونی اتم آن‌ها به  $np^2$  ختم می‌شود و از دوره دوم جدول دوره‌ای شروع می‌شوند.
- در آرایش الکترونی نخستین عنصر این گروه، همه زیرلایه‌ها دو الکترونی هستند.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها با شمار الکترون‌های ظرفیتی در اتم عنصر کروم ( $Cr$ ) برابر است.
- تفاوت عدد اتمی عناصر دوم و سوم آن با تفاوت عدد اتمی عناصر سوم و چهارم آن برابر است.



۱۲- همه موارد زیر دربارهٔ نخستین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی درست است، به جز .....

- (۱) سطح آن تیره است و در اثر ضربه خرد می‌شود.
- (۲) در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- (۳) شمار الکترون‌ها با مشخصات  $n = 2, l = 0$  و  $n = 2, l = 1$  در اتم آن برابر است.
- (۴) مانند عنصر بعدی خود در این گروه، رسانایی الکتریکی و گرمایی خوبی دارد.

۱۴- کدام ویژگی زیر را نمی‌توان به چهاردهمین عنصر جدول تناوبی نسبت داد؟

- (۱) رسانایی الکتریکی کم، داشتن سطح براق و شکننده‌بودن در اثر ضربه
- (۲) متعلق‌بودن به دسته  $p$  جدول تناوبی و داشتن خواص فیزیکی مشابه با فلزها
- (۳) تعلق‌داشتن به گروه ۱۴ و دورهٔ سوم و هم‌گروه‌بودن با عنصر  $Ge$  ۳۲
- (۴) داشتن ۸ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  و از دست دادن الکترون در واکنش‌های شیمیایی

۱۵- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ شکل روبه‌رو که مربوط به یکی از عنصرهای گروه ۱۴ می‌باشد، درست است؟

- رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد و در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهد.
- آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی آن،  $4p^2$  است و در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد.
- از نظر داشتن سطح صیقلی و براق، مشابه عنصرهای قبل و بعد خود در این گروه است.
- تفاوت عدد اتمی آن با عنصرهای قبل و بعد از خود در این گروه به ترتیب ۱۸ و ۳۲ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



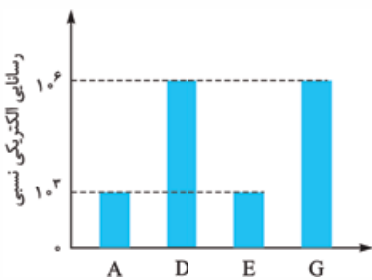
۱۶- در میان ۵ عنصر اول گروه ۱۴، ..... عنصر .....  
 (۱) ۳- سطح براق و صیقلی دارند. (۲) ۴- جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

- (۲) ۴- جریان برق را از خود عبور می‌دهند.
- (۳) ۴- چکش‌خوارند.
- (۴) ۳- در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۱۷- در کدام گزینه همه ویژگی‌های بیان‌شده دربارهٔ عنصر مورد نظر درست است؟

- (۱)  $A$ : متعلق به گروه ۱۴ و دورهٔ ۲، سطح براق، تمایل به اشتراک الکترون
- (۲)  $D$ : تعداد ذرات زیراتمی برابر، متعلق به دسته  $p$ ، داشتن رسانایی الکتریکی و گرمایی
- (۳)  $E$ : هم‌دوره‌بودن با  $K$  ۱۹، نداشتن رسانایی گرمایی، داشتن کمی رسانایی الکتریکی
- (۴)  $G$ : پرتوزا بودن، هم‌گروه بودن با عنصر  $Pb$  ۸۲، داشتن چهار الکترون با عددهای کوانتومی  $l = 1$  و  $n = 5$

۱۸- شکل مقابل مقایسهٔ کلی رسانایی الکتریکی ۴ عنصر نخست گروه ۱۴ جدول تناوبی را به صورت



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

نامرتب نشان می‌دهد. چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ این عنصرها همواره درست است؟

- کلرید عنصر  $D$  مانند کلرید عنصر  $G$  ساختار یونی دارد.
- همهٔ خواص فیزیکی عنصرهای  $A$  و  $E$  شبیه فلزها است و این دو عنصر از نظر رفتار شیمیایی همانند نافلزها هستند.
- اگر عنصر  $G$  در اثر ضربه خرد شود، عنصر  $D$  به دورهٔ پنجم جدول تناوبی تعلق دارد.
- اگر شمارهٔ دورهٔ عنصر  $D$  از  $E$  بیشتر باشد، عنصر  $D$  فلزی است براق که به عنوان سیم لحیم کاربرد دارد.

۱۹- کدام موارد زیر، دربارهٔ عنصری از گروه ۱۴ جدول تناوبی که مجموع عددهای کوانتومی  $(n + l)$  الکترون‌های لایهٔ ظرفیت آن با عدد اتمی آن برابر است، درست است؟

- (آ) نماد شیمیایی آن، دو ظرفی و با عنصری که اتم آن دارای ۷ الکترون با  $l = 1$  می‌باشد، هم‌دوره است.
- (ب) سطح درخشانی دارد و در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد ولی خرد نمی‌شود.
- (پ) همانند عناصر بالا و پایین خود، در این گروه تمایل به اشتراک الکترون دارد.
- (ت) در واکنش با نافلز فلئوژن، تمایل زیادی به از دست دادن الکترون دارد.

(۱) آ و ت (۲) ب و پ (۳) آ و ب (۴) ب و ت

۲۰- اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر  $X$  برابر با ۸ باشد، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ عنصر  $X$  درست است؟

- دارای ۴ زیرلایهٔ دو الکترونی است.
- رفتار آن در برابر ضربه، مشابه عنصر  $M$  ۱۴ است.
- در واکنش با کلر، ترکیب مولکولی با فرمول  $XCl_3$  تشکیل می‌دهد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

سوالات گروه ۱۴ به همین با فتم نمی‌شود. در قسمت بعد با روند ویژگی‌های عنصرها در این گروه فیللی کار داریم. فعلاً بریم سراغ بررسی عنصرهای دورهٔ سوم!

۲۱- در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف نظر از گازهای نجیب)

(۱) ۴، ۳ (۲) ۳، ۳ (۳) ۴، ۴ (۴) ۳، ۴





## فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم



۲۲- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ دورهٔ سوم جدول تناوبی، درست است؟

- شامل ۸ عنصر است که زیرلایه‌های ۳s و ۳p در آن‌ها در حال الکترون گرفتن است.
- حالت فیزیکی ۵ عنصر آن در دما و فشار اتاق، جامد است.
- ۷۵٪ عنصرهای آن به دستهٔ p تعلق دارند و ۵٪ آن‌ها جزو نافلزها دسته‌بندی می‌شوند.
- نخستین عنصری از آن که دارای الکترونی با  $l = 1$  و  $n = 3$  است، رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۳- کدام مطلب دربارهٔ عنصرهای دورهٔ سوم جدول تناوبی، درست است؟

- (۱) نخستین عنصری از این دوره که نماد شیمیایی آن تک حرفی است، دارای ۵ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود است.
- (۲) عنصری از این دوره که شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی  $l = 1$  و  $n = 3$  آن برابر ۲ است، خواص شیمیایی مشابهی با M، پ دارد.
- (۳) بین نخستین و آخرین عنصر این دوره، ۳ فلز، یک شبه‌فلز و ۲ نافلز وجود دارد.
- (۴) شمار عنصرهای براق و صیقلی این دوره با شمار عنصرهای گروه چهارم جدول تناوبی که این ویژگی را دارند، برابر است.

۲۴- با توجه به شکل‌های زیر که چهار عنصر از دورهٔ سوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهند، چند مورد از مطالب داده‌شده، نادرست‌اند؟



A

B

C

D

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

- (آ) دو عنصر B و D در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند یا می‌گیرند.
- (ب) عنصر A برخلاف عنصر C، قابلیت چکش‌خواری ندارد.
- (پ) واکنش‌پذیری دو دگرشکل عنصر D، یکسان است.
- (ت) تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ عنصر A، ۲ برابر تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ اتم سیلیسیم است.

۲۵- جدول زیر برخی از ویژگی‌های عناصر دورهٔ سوم جدول تناوبی (بدون گاز نجیب) را بیان می‌کند. با توجه به این جدول، عنصری با ویژگی‌های

بیان‌شده در ردیف‌های ..... از ستون ..... دارای ..... الکترون ظرفیتی است.

ردیف	I	II
a	تنها الکترون به اشتراک می‌گذارد.	رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
b	در دمای اتاق جامدی زردرنگ است.	دو دگرشکل دارد که یکی از آن‌ها را زیر آب نگه می‌دارند.
c	در حالت جامد، در اثر ضربه خرد می‌شود.	جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.
d	سطح آن درخشان است.	بیشترین خصلت نافلزی را در دورهٔ سوم دارد.

۱) a و d - I (۳) ۲) c و b - II (۲) ۳) c و d - II (۷) ۴) b و c - I (۵)

۲۶- با توجه به جدول مقابل که برخی از عنصرهای دورهٔ سوم جدول

تناوبی را نشان می‌دهد، کدام موارد درست است؟

(آ) عنصر L جامدی براق و صیقلی است که با چاقو بریده می‌شود؛ عنصر X جامدی زردرنگ است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

- (ب) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر M و Z به صورت  $MZ_2$  است که در آن، اتم M دو الکترون لایهٔ ظرفیت خود را به اشتراک گذاشته است.
- (پ) عنصر T سطحی کدر و مات دارد و در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن ۳ الکترون جفت نشده وجود دارد.
- (ت) شمار الکترون‌ها با  $l = 0$  در دو اتم Q و R برابر بوده و رسانایی الکتریکی عنصر R از Q بیشتر است.

۱) آ و ب (۱) ۲) پ و ت (۲) ۳) آ و پ (۳) ۴) ب و ت (۴)

۲۷- دانش‌آموزی ۷ عنصر نخست دورهٔ سوم جدول تناوبی را به صورت‌های زیر دسته‌بندی کرده است. کدام موارد از مطالب داده‌شده درست است؟

دستهٔ I: عنصرهای جامد در دمای اتاق دستهٔ II: عنصرهای دستهٔ p با سطح صیقلی دستهٔ III: عنصرهایی با نماد شیمیایی تک حرفی (آ) دسته‌های I و III در دو عنصر مشترک هستند.

(ب) هیچ‌یک از عنصرهای دستهٔ II در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون نمی‌گیرند.

(پ) عنصری از دورهٔ سوم که رسانایی الکتریکی کمی دارد را فقط می‌توان در دستهٔ I قرار داد.

(ت) نیمی از عنصرهای دستهٔ III، جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

(ث) شمار عنصرهای فلزی و نافلزی در دسته‌های II و III برابر است.

۱) آ، پ و ت (۱) ۲) ب و ت (۲) ۳) آ و ب (۳) ۴) ب، ت و ث (۴)





# یاسخ نامه ننتربچی

گزینه ۳

## مواد و اهمیت آن‌ها

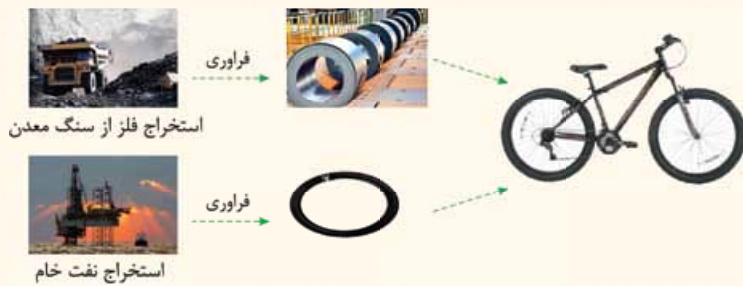
شماره تست‌های مرتبط: ۱ و ۲

با ما همراه باشید که می‌فوایم مطالب پنج صفحه اول کتاب درسی رو زود، تند و سریع بررسی کرده و با نقش مواد در زندگی و هدایایی که زمین در اختیار ما قرار داده، پیش از پیش آشنا بشیم!

- رشد و گسترش تمدن بشری را می‌توان در گروی کشف و شناخت مواد جدید دانست. انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست استفاده می‌کردند اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند که خواص مناسب‌تری داشتند.
- با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند. آن‌ها فهمیدند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود. آن‌ها رفته‌رفته! به توانایی انتخاب مناسب‌ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند تا جایی که می‌توانند موادی نو با ویژگی‌های منحصربه‌فرد و دلخواه فُردشونو! طراحی کنند.
- شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حد زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، پلاستیک، فلز، الیاف، سرامیک و... ساخته می‌شوند.
- گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید، پلایه‌دار! توسعه فناوری است.

**مثال** گسترش صنعت خودرو، مدیون شناخت و دسترسی به فولاد (آلیاژی از آهن) است. پیشرفت صنعت الکترونیک هم به اجزایی وابسته است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

### چرخه مواد در طبیعت



کتاب درسی در «خود را بیازمایید» صفحه ۳ و ۴، تصمیم دارد که شما را کمی تا قسمتی! با چرخه مواد آشنا کند و برای این کار از به دورپرفه شروع کرده! فلز مورد استفاده در ساخت دوچرخه، از فراوری سنگ معدن دارای این فلز به دست می‌آید. لاستیک مورد استفاده در دوچرخه هم از فراوری نفت به دست می‌آید. در علوم هفتم خواندید که نفت از فشرده شدن بقایای برخی از گیاهان و جانوران بین لایه‌های سنگ‌کره طی میلیون‌ها سال، تشکیل شده است. فُلاسه! جایگاه شکل‌گیری نفت هم مثل سنگ معدن، کره زمین است و کتاب درسی می‌فواد به ما بگه، کلاً! دوچرخه از کره زمین به دست می‌آید.

برسیم به دو تا تعریف مهم:

**مواد طبیعی:** موادی که به طور مستقیم از کره زمین به دست می‌آیند، مانند نفت خام.

**مواد ساختگی:** موادی که در طبیعت یافت نمی‌شوند و انسان‌ها آن‌ها را از مواد طبیعی می‌سازند، مانند پلاستیک‌ها که از فراوری نفت خام تهیه می‌شوند.

بدانید و آگاه باشید! که هر ساله مقدار زیادی از مواد از کره زمین استخراج می‌شوند. در مراحل بعدی، این مواد فراوری شده و از آن‌ها فلز، مواد شیمیایی و... به دست می‌آید. از این مواد هم، برای تولید لوازم و ابزارهای مختلفی مانند خودرو، لوازم خانه، وسایل الکترونیکی و... استفاده می‌شه تا ما مالشو ببریم! پس می‌توان گفت که همه مواد طبیعی<sup>۱</sup> و ساختگی<sup>۲</sup> از کره زمین به دست می‌آیند.

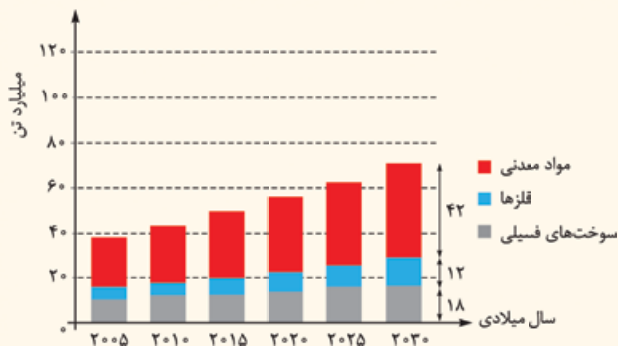






**توجه** طی فرایند تولید وسایل و ابزارهای مورد نیاز، مقداری از منابع انرژی و مواد تلف می‌شود! تازه! خود وسایل هم پس از مصرف و گذشت تاریخ مصرفشان به زباله و مواد دورریز تبدیل می‌شوند. همه این ضایعات و پسماندهای تولیدشده، طی مدت زمان معینی که بیشتر وقتا خیلی طولانیه! دوباره به طبیعت بازمی‌گردد. بنابراین می‌توان گفت موادی که از طبیعت به دست می‌آیند، به پورایی! دوباره به طبیعت باز می‌گردند و در نتیجه جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.

**بررسی یک نمودار!**



با هم خواندیم که منشأ همه مواد و فناوری‌های مورد استفاده ما و شما! زمین است. کتاب درسی در صفحه ۴، میزان تولید یا مصرف نسبی ۳ تا از این منابع که از زمین استخراج می‌شود، رو براتون رو کرده! **نکته** در بین این مواد، بیشترین مقدار استخراج از کره زمین در هر سال، مربوط به مواد معدنی و کم‌ترین مقدار استخراج، مربوط به فلزهاست:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی: مقایسه مقادیر استخراج حالا دوتا تمرین عددی از نمودار، سالانه از کره زمین

**۱** در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.  
**۲** با توجه به نمودار داده‌شده، مجموع میزان استخراج مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی از حدود ۳۸ میلیارد تن در سال ۲۰۰۵، به حدود ۷۲ میلیارد تن در سال ۲۰۳۰ می‌رسد.

**چند نمونه از هدایای زمینی!**

کتاب درسی در صفحه ۴ می‌فرماید: «زمین، منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است» و بعد شروع می‌کند به زدن چند مثال که ما هم اونارو براتون آوردیم!

- استکان شیشه‌ای از شن و ماسه ساخته شده است.
- ظرف غذا می‌تواند از خاک چینی ساخته شده باشد.
- قاشق چای می‌تواند از فولاد زنگ‌نزن ساخته شود. فولادی که پس از طی مراحل طولانی از سنگ معدن آهن به دست می‌آید.
- برای طعم‌دادن به غذا، از نمکی استفاده می‌شود که می‌تواند از خشکی و دریا به دست آید.
- سبزیجات و میوه‌ها با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد می‌کنند.
- سوختی که استفاده می‌کنیم، از دل زمین بیرون کشیده شده است.

**توجه** با پیشرفت صنعت، سطح رفاه در جامعه بالا رفته و با این روند، میزان مصرف منابع گوناگون افزایش یافته است. هر چند در ظاهر! به نظر می‌رسد هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است ولی همیشه هم از این فیرا نیست! این که یک کشور زود، تند، سریع! منابعش را استخراج و بهره‌برداری کند، فب چی می‌مونه برای نسل‌های بعدش؟! به همین خاطر است که بعضی از کشورهای پیشرفته و توسعه‌یافته البته بازم تأکید می‌کنیم فقط بعضی‌هاشون! مثل آمریکای هوانفور، بیشتر چشم طمع به بهره‌برداری از منابع کشورهای دیگه رو دارن تا فودشون! و این طوری میشه که فلنگ‌های مختلف به بهانه‌های مختلف شروع می‌شه!

**نکته** هر چند زمین، انباری از ذخایر ارزشمند است اما بدانید و آگاه باشید! که این منابع به طور یکسان توزیع نشده‌اند. به دلیل همین پراکندگی منابع در جهان، تجارت جهانی به وجود آمده است. (البته این یکی از دلایل پیدایش تجارت جهانیه!)

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، بعضی وقتا (نه همواره) سبب بهبود خواص آن‌ها می‌شود.

عبارت پنجم: همه مواد طبیعی و همه مواد ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.

**۲- گزینه ۱** عبارت‌های «آ»، «ب» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

**۳** موارد A، B و C به ترتیب مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی را نشان می‌دهند. با توجه به نمودار در سال ۲۰۱۵، به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است. هم‌چنین مقایسه میزان تولید یا مصرف نسبی این مواد به صورت زیر است:

فلزها (B) > سوخت‌های فسیلی (C) > مواد معدنی (A): مقایسه تولید و مصرف در جهان

**۴** منابع شیمیایی به طور یکنواخت در جهان هستی توزیع نشده‌اند.



## مقدمه‌ای بر 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.

**توجه** برقراری ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات و همین‌طور یافتن الگوها و روندها، گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم شیمی به حساب می‌آید؛ چون براساس این روندها، الگوها و روابط می‌شه فهمید تو دنیا چه فیره! به همین خاطر علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای پیدا کردن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست.

به نمونه از این مرکز! جدول دوره‌ای عنصرها است که مثل یک نقشه راه به شیمی‌دان‌ها کمک می‌کند حجم انبوهی از مشاهده‌های خود را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای موجود در رفتار عنصرها مشخص شود.

در جدول دوره‌ای امروزی، عنصرها براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی **عدد اتمی (Z)** چیده شده‌اند. این جدول در حال حاضر شامل ۱۱۸ عنصر است که در ۷ دوره و ۱۸ گروه قرار گرفته‌اند. **معملاً قطر مدارکتون هست!** که عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه قرار می‌گیرند.

**بچه‌ها مراقب باشین!** عبارت «عنصرهایی که شمار الکترون ظرفیت یکسانی دارند، در یک گروه جدول قرار دارند.» همواره درست نیست. مثلاً هر دو عنصر C و Ti، دارای ۴ الکترون ظرفیتی هستند اما فب! در یک گروه قرار ندارند. C متعلق به گروه ۱۴ و Ti متعلق به گروه ۴ است. در ضمن عکس این جمله هم، همواره درست نیست، یعنی عنصرهایی که در یک گروه قرار دارند، همواره الکترون‌های ظرفیت یکسانی ندارند؛ هلیوم (He) با این‌که در گروه ۱۸ قرار دارد، اما جزو عنصرهای دسته S است و برخلاف سایر عنصرهای این گروه (گازهای نجیب) که ۸ الکترون ظرفیت دارند، دارای ۲ الکترون ظرفیت می‌باشد.

**توجه** تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، به عالمه! به پیش‌بینی خواص و رفتار آن‌ها کمک می‌کند.

بررسی‌های شیمی‌دان‌ها نشان می‌دهد که عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز قرار داد که به‌طور به حساب هر سه تاشون می‌رسیم! اما قبلش به سر بزیم به فصل اول شیمی دهم که در ادامه راه قبلی باهاش کار داریم!

### یادآوری نکته‌های جدول دوره‌ای و آرایش الکترونی اتم‌ها از شیمی دهم

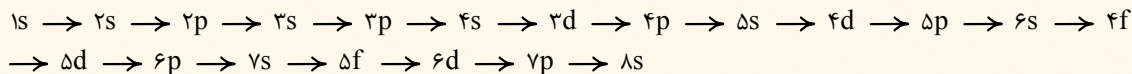
در شیمی دهم خواندیم که در مدل کوانتومی، شماره هر لایه الکترونی را با n (عدد کوانتومی اصلی) نشان می‌دهند. هر لایه خود از یک یا چند بخش کوچک‌تر به نام زیرلایه تشکیل شده است که آن‌ها را با نمادهای s, p, d, f و ... نشان می‌دهند. در هر لایه الکترونی n زیرلایه وجود دارد و به هر یک از این زیرلایه‌ها، یک عدد کوانتومی فرعی (l) نسبت داده می‌شود.

نماد زیرلایه	s	p	d	f	g
مقدار مجاز l	۰	۱	۲	۳	۴

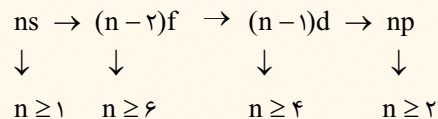
$n =$  تعداد زیرلایه‌های هر لایه  $= 2n^2$  حداکثر گنجایش الکترونی هر لایه

$2 + 4(2l + 1) = 2(2l + 1) = 4l + 2$  حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها  $l = 0, 1, \dots, n-1$  مقدار مجاز l در هر لایه

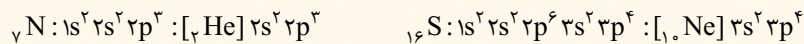
طبق قاعده آفبا، هر چه حاصل (n + l) برای یک زیرلایه کوچک‌تر باشد، انرژی آن کم‌تر است و زودتر از الکترون اشغال می‌شود. هم‌چنین اگر (n + l) برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که n کوچک‌تری دارد، زودتر از الکترون اشغال خواهد شد؛ بنابراین ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها به صورت زیر است:



در شیمی دهم خیلی سبز دیدیم که ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را می‌توان با فرمول زیر بیان کرد:



برای نوشتن آرایش الکترونی اتم‌ها، باید زیرلایه‌ها را به ترتیب، مطابق قاعده آفبا پر کنیم تا جایی که مجموع توان زیرلایه‌ها با تعداد الکترون‌های اتم مورد نظر برابر شود:



آرایش الکترونی فشرده آرایش الکترونی گسترده



آگه یادتون باشه، هنگام نوشتن آرایش الکترونی، زیرلایه‌ای که ضریب کم‌تری دارد، زودتر نوشته می‌شود؛ به طور مثال زیرلایه ۴s زودتر از ۳d از الکترون اشغال می‌شود اما هنگام نوشتن آرایش الکترونی، اول ۳d را باید بنویسیم.  
دوتا عنصر معروف که آرایش الکترونی‌شان از قاعده آفا پیروی نمی‌کرد، رو هم به خاطر بیاورید،

اتم	آرایش الکترونی مورد انتظار	آرایش الکترونی واقعی
۲۴ Cr	$[18\text{Ar}] 3d^4 4s^2$	$[18\text{Ar}] 3d^5 4s^1$
۲۹ Cu	$[18\text{Ar}] 3d^9 4s^2$	$[18\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$

● عنصرهای جدول دوره‌ای براساس این که آخرین الکترون آن‌ها به کدام زیرلایه ختم می‌شود، به چهار دسته s، p، d و f تقسیم می‌شوند:

**عنصرهای دسته s:**

- شامل ۱۴ عنصرند؛ همه عنصرهای گروه‌های ۱ و ۲ و عنصرهای هیدروژن و هلیم<sup>۱</sup>
- عنصرهای این دسته، در همه دوره‌های جدول تناوبی (از ۱ تا ۷) حضور دارند.
- به جز هیدروژن و هلیم، عنصرهای این دسته همگی فلزند.
- به جز هلیم، بقیه عنصرهای این دسته، در سمت چپ جدول دوره‌ای قرار دارند.

● در عنصرهای این دسته (به جز هلیم)، شماره گروه با تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها یکسان و برابر با الکترون‌های موجود در زیرلایه s آخرین لایه است؛ به عبارت دیگر این عناصر دارای ۱ یا ۲ الکترون ظرفیتی هستند. *مواستون باشه* که هلیم ۲ الکترون ظرفیتی دارد و متعلق به گروه ۱۸ است. گروه ۱ و دارای ۱ الکترون ظرفیتی  $\Rightarrow 11\text{Na} : [10\text{Ne}] 3s^1$

**عنصرهای دسته p:**

- شامل ۳۶ عنصرند؛ همه عنصرهای گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ جدول دوره‌ای (به جز هلیم)
- عنصرهای این دسته در دوره‌های ۲ تا ۷ جدول تناوبی دیده می‌شوند.
- عنصرهای این دسته، شامل همه شبه‌فلزهای جدول<sup>۲</sup>، همه نافلزها به غیر از هیدروژن، هلیم و برخی از فلزهای جدول می‌باشد.
- عنصرهای این دسته در سمت راست جدول دوره‌ای قرار دارند.
- در عنصرهای این دسته، شماره گروه، ۱۰ واحد از تعداد الکترون‌های ظرفیتی بیشتر است. در این عناصر، الکترون‌های موجود در زیرلایه s و p آخرین لایه، الکترون‌های ظرفیت هستند.

گروه ۱۷ و دارای ۷ الکترون ظرفیتی  $\Rightarrow 35\text{Br} : [18\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^5$   
الکترون‌های ظرفیت

**عنصرهای دسته d:**

- شامل ۴۰ عنصر گروه‌های ۳ تا ۱۰ جدول دوره‌ای (مرکز جدول) هستند.
- این دسته از عناصر در دوره‌های ۴ تا ۷ جدول دوره‌ای قرار دارند.
- عنصرهای این دسته، همگی فلزند.
- در این دسته از عناصر، شماره گروه با تعداد الکترون‌های ظرفیت، یکسان و برابر با مجموع تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه s آخرین لایه و الکترون‌های موجود در زیرلایه d لایه ماقبل آخر است.

گروه ۴ و دارای ۴ الکترون ظرفیتی  $\Rightarrow 22\text{Ti} : [18\text{Ar}] 3d^2 4s^2$   
الکترون‌های ظرفیت

**عنصرهای دسته f:**

- شامل ۲۸ عنصر (دو ردیف ۱۴ تایی پایین جدول) با عددهای اتمی ۵۷ تا ۷۰ و ۸۹ تا ۱۰۲ هستند.
- عنصرهای این دسته، همگی فلزند.
- **توجه:** برای عنصرهای گروه‌های ۱ تا ۱۲، شمار الکترون‌های ظرفیت برابر با شماره گروه است، اما برای عنصرهای گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ (به جز هلیم)، شمار الکترون‌های ظرفیت با عدد یکان شماره گروه برابر می‌باشد. (قضیه هلیم رو هم که ریگه می‌دونید!)

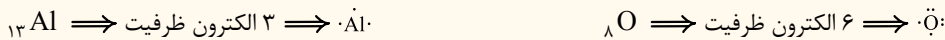
شماره گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
								هلیم	بقیه عناصر
آرایش لایه ظرفیت	$ns^1$	$ns^2$	$ns^2 np^1$	$ns^2 np^2$	$ns^2 np^3$	$ns^2 np^4$	$ns^2 np^5$	$ns^2$	$ns^2 np^6$

۱- البته هیدروژن را هم جزو گروه اول در نظر می‌گیریم. برای تأکید بیشتر، براتون جداگانه آوردیمش!  
۲- با شبه‌فلزها کمی جلوتر آشنا خواهیم شد.



## فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

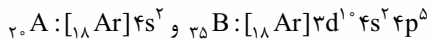
و به عنوان یادآوری آخر، گریزی بزنیم به آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌ها! در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم هر عنصر، الکترون‌های ظرفیت، در چهار جایگاه اطراف نماد شیمیایی آن عنصر نشان داده می‌شوند؛ به این صورت که ابتدا در چهار طرف نماد عنصر، هر بار یک نقطه قرار می‌گیرد و سپس در صورت وجود الکترون‌های بیشتر، با اضافه کردن نقطه، نقاط را دوتایی (جفت) می‌کنیم.



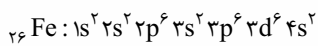
عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان به سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز تقسیم کرد.

۴- گزینه ۲ همه عبارت‌ها به جز عبارت دوم درست‌اند. عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (نه عدد جرمی!) چیده شده‌اند. عبارت‌های «آ»، «ت» و «ث» درست‌اند. بیا بید همه عبارت‌ها را به ترتیب بررسی کنیم.

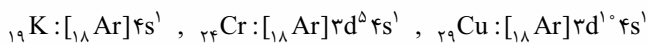
۵- گزینه ۱ عنصرهای A و B در دوره چهارم قرار دارند و برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده آن‌ها از گاز نجیب دوره سوم یعنی آرگون استفاده می‌شود.



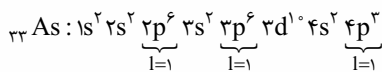
۶- در اتم آهن، زیرلایه‌های ۳p، ۳d و ۴p الکترونی هستند:



بیرونی‌ترین زیرلایه اتم‌های K، Cr و Cu، ۴s است اما کروم و مس به دسته d تعلق دارند، زیرا آخرین الکترون آن‌ها به زیرلایه d وارد می‌شود.

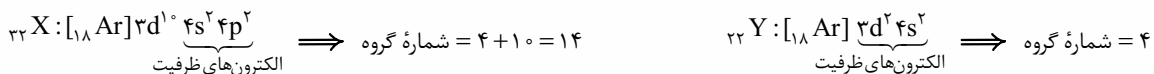


۷- عدد کوانتومی  $l = 1$  مربوط به زیرلایه‌های p است.



۸- هلیوم (He) مانند بقیه گازهای نجیب در گروه ۱۸ قرار دارد اما این عنصر با آرایش  $1s^2$  جزو عنصرهای دسته S است اما سایر گازهای نجیب با آرایش لایه ظرفیت  $ns^2 np^6$ ، به دسته p تعلق دارند.

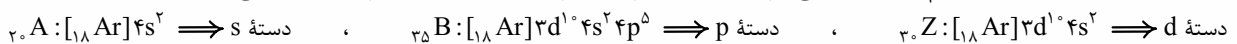
۹- گزینه ۳ هر دو عنصر X و Y، ۴ الکترون ظرفیتی دارند، اما عنصر X در گروه ۱۴ و عنصر Y در گروه ۴ قرار دارد.



گزینه ۱: در دوره چهارم، زیرلایه‌های ۴s، ۳d و ۴p در حال الکترون گرفتن هستند.

گزینه ۲:  $_{28}\text{Ni}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

گزینه ۴: برای تعیین دسته عنصرها، می‌توانیم آرایش الکترونی اتم آن‌ها را بنویسیم و ببینیم آخرین الکترون به کدام زیرلایه وارد می‌شود:



با آنگه عنصرها رو قوب می‌شاسید و بهوشون تسلط دارین، می‌تونید از شماره گروه عنصرها استفاده کنید. عنصرهای گروه‌های ۱ و ۲ به دسته s، عنصرهای گروه‌های ۳ تا ۱۲ به دسته d و عنصرهای گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ (به جز هلیوم) به دسته p تعلق دارند. A، B و Z به ترتیب متعلق به گروه‌های ۱۲، ۱۷ و ۱۲ هستند.

۷- گزینه ۲

۳

شماره تست‌های مرتبط: ۷ تا ۳۵

### فلز، نافلز و شبه‌فلز و بررسی عنصرهای گروه ۱۴ و دوره سوم جدول دوره‌ای

#### فلز، نافلز و شبه‌فلز

فواندیم و شنیدیم! که با بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرهای جدول، می‌شه اونا رو به سه دسته تقسیم کرد: فلز، نافلز و شبه‌فلز! هر یک از این دسته‌ها دارای خواص فیزیکی و شیمیایی منحصربه‌فردی هستند. بریم که به ترتیب، این دسته را بررسی کنیم.

فلزها: ابتدا رفتارهای فیزیکی فلزها:



۱ رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا

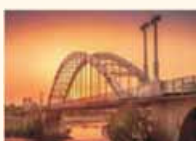
۲ داشتن جلا و دارا بودن سطح صیقلی و براق (درخشش فلزی)



۳ قابلیت شکل‌پذیری (مانند قابلیت ورقه و مفتول شدن)



۴ قابلیت چکش‌خواری؛ معمولاً فلزها در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.



۵ سختی و استحکام بالا: به طور کلی سختی و استحکام بالای فلزها، باعث شده که برای ساخت لوازم و ظروف آشپزخانه، ساخت پل و... از فلزها و آلیاژهای آن‌ها استفاده شود.





**بچه‌ها مراقب باشین!** به وقت فکر نکنین! که همه فلزها ویژگی‌های بالا (دوران) انفرها ممکن است برخی فلزها یک یا چند مورد از این ویژگی‌ها را نداشته باشند.<sup>۱</sup> حالا رفتار شیمیایی فلزها: اغلب فلزها تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون دارند. در واقع رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها در از دست دادن الکترون وابسته است. هر چه اتم فلزی در شرایط معین، آسان‌تر الکترون از دست بدهد، **خصلت فلزی** بیشتری دارد و **فعالیت شیمیایی** آن بیشتر است.

**یادآوری** در شیمی دهم خواندیم که اکسیدهای فلزی (مانند  $\text{Na}_2\text{O}$  و  $\text{BaO}$ ) را اکسیدهای بازی می‌نامند؛ زیرا از واکنش اغلب آن‌ها با آب، باز تولید می‌شود.

**نصرتین** ۱ چه تعداد از ویژگی‌های زیر، جزو رفتارهای فیزیکی فلزها است؟

- (آ) داشتن جلا و سطح صیقلی  
(ب) رسانایی الکتریکی و گرمایی  
(ت) تمایل به از دست دادن الکترون  
(ث) قابلیت ورقه و مفتول شدن
- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

**جواب:** گزینه «۳» همه موارد به جز مورد «ت»، جزو رفتارهای فیزیکی فلزها به حساب می‌آیند. تمایل به از دست دادن الکترون، جزو رفتارهای شیمیایی فلزها است.

**نکته** بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

**بچه‌ها مراقب باشین!** همه عنصرهایی که در سمت چپ جدول وجود دارند، فلز نیستند! عنصر هیدروژن در سمت چپ (گروه اول) جدول قرار دارد اما یک نافلز است.

و در آخر بدانید و نگاه باشید! که فلزها در چهار دسته جدول تناوبی (s, p, d, f) وجود دارند. فلزهای دسته s مانند فلزهای گروه اول و دوم، فلزهای دسته p مانند آلومینیم ( $\text{Al}$ ، ۱۳)، قلع ( $\text{Sn}$ ، ۵۰) و سرب ( $\text{Pb}$ ، ۸۲)، فلزهای دسته d مانند آهن ( $\text{Fe}$ ، ۲۶) و مس ( $\text{Cu}$ ، ۲۹) و فلزهای دسته f مانند اورانیوم ( $\text{U}$ ، ۹۲)!

**نافلزها:** همان‌طور که از اسم نافلزها برمی‌آید! نافلزها رفتارهایی متفاوت و به پیرایی برعکس فلزها دارند.

ابتدا رفتارهای فیزیکی نافلزها:

۱ برخلاف فلزها، به طور معمول رسانای خوبی برای الکتریسیته و گرما نیستند. گفتیم به طور معمول! به خاطر این‌که موارد استثنا هم وجود دارد، مثلاً کربن (گرافیت) رسانایی الکتریکی خوبی دارد.<sup>۲</sup>

۲ برخلاف فلزها، سطح صیقلی و براق ندارند.

۳ برخلاف فلزها، نافلزهای جامد، شکننده هستند.

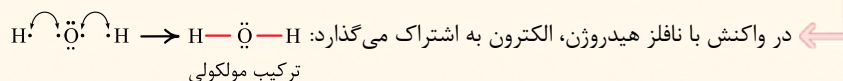
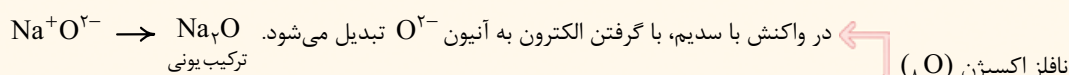
۴ برخلاف فلزها، نافلزهای جامد قابلیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری ندارند؛ به همین دلیل نمی‌توان از آن‌ها ورقه‌های نازک تهیه کرد.

حالا رفتار شیمیایی نافلزها: نافلزها تمایل به گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون دارند. هر چه اتم نافلزی در شرایط معین، آسان‌تر الکترون بگیرد، خصلت نافلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

**نکته** در بین عنصرهای جدول دوره‌ای که ویژگی‌های آن مشخص است، عنصرهای زیر، نافلز می‌باشند.<sup>۳</sup>

نافلزهای جدول دوره‌ای	شماره گروه	حالت فیزیکی در دمای اتاق
H	۱	گاز
C	۱۴	جامد
P, N	۱۵	N: گاز، P: جامد
Se, S, O	۱۶	O: گاز، S و Se: جامد
I, Br, Cl, F	۱۷	F و Cl: گاز، Br: مایع، I: جامد
Rn, Xe, Kr, Ar, Ne, He	۱۸	همگی گاز

**یادآوری** نافلزها در واکنش با فلزها با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند و در واکنش با نافلزها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.



۱- به طور مثال فلز کروم قابلیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری ندارد و یا اغلب فلزهای گروه اول، آن‌چنان نرم هستند که با چاقو بریده می‌شوند.

۲- تازه! الماس (دگرشکل دیگری از کربن) که یک نافلز است، رسانای خوب گرما می‌باشد.

۳- با این‌که دوره ۷ جدول تناوبی کامل شده است، ولی خواص چند عنصر آخر این دوره، فیلی رهمگان آشکار نیست. به همین دلیل نمی‌توانیم شمار عنصرهای نافلزی و طبعاً فلزی جدول رو به طور دقیق بگیم!

۴- در برخی منابع، هیدروژن را یک خانواده تک‌عضوی دانسته و آن را جزو گروه (۱) به شمار نمی‌آورند.



## فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم



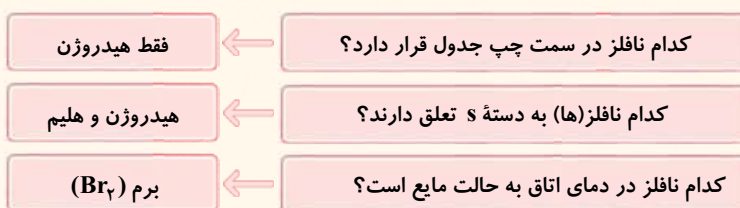
در شیمی دهم خواندیم که در دما و فشار اتاق، ۷ عنصر هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلور، کلر، برم و ید به شکل مولکول‌های دواتمی ( $X_2$ ) و گازهای نجیب به شکل مولکول‌های تک‌اتمی وجود دارند. *بد نیست بدانید* که عنصر فسفر معمولاً به شکل مولکول‌های چهاراتمی  $P_4$  و عنصر گوگرد به شکل  $S_8$  وجود دارد و  $P_4$  و  $S_8$  به ترتیب پایدارترین شکل‌های دو عنصر فسفر و گوگرد در طبیعت هستند.

از میان نافلزهای موجود در طبیعت، تنها برم ( $Br_2$ ) در دمای اتاق به حالت مایع است. از طرفی کربن (C)، فسفر (P)، گوگرد (S)، سلنیم (Se) و ید ( $I_2$ ) جامد هستند و بقیه یعنی هیدروژن ( $H_2$ )، نیتروژن ( $N_2$ )، اکسیژن ( $O_2$ )، فلور ( $F_2$ )، کلر ( $Cl_2$ ) و همهٔ عناصر گروه ۱۸ ( $He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn$ ) گاز هستند. خلاصه این‌که بیشتر نافلزها در دمای اتاق، گاز هستند.

مایع > جامد > گاز: مقایسهٔ شمار نافلزها با حالت فیزیکی متفاوت در دمای اتاق

**یادآوری** اکسیدهای نافلزی (مانند  $SO_2$  و  $N_2O_5$ ) را اکسیدهای اسیدی می‌نامند؛ زیرا از واکنش اغلب آن‌ها با آب، اسید تولید می‌شود.

**نکته** نافلزها به طور عمده در سمت راست و بالای جدول دوره‌ای قرار دارند، *مواستون باشه* که نافلز هیدروژن در سمت چپ جدول قرار دارد و در *آثر بدانید و آگاه باشید!* به جز دو نافلز هیدروژن و هلیم که در دسته s قرار دارند، بقیهٔ نافلزها در دسته p جدول دوره‌ای یا *فوش کرده‌اند!* برای جلوگیری از قاطی پاتی کردن، نگاهی به سؤال و جواب‌های زیر، بیندازین!



**شبه فلزها:** اگر یک عنصر را نتوان جزو فلزها یا نافلزها طبقه‌بندی کرد، *از سر تا پاری!* آن را جزو شبه‌فلزها قرار می‌دهند. بنا به فرمودهٔ کتاب درسی! خواص فیزیکی شبه‌فلزها، بیشتر به فلزها شبیه است، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزهاست.

دو شبه‌فلزی که ما در حد کتاب درسی باید بشناسیم، سیلیسیم ( $Si$ ) و ژرمانیم ( $Ge$ ) است.

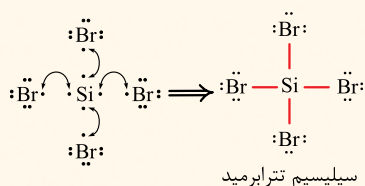
**بچه‌ها مراقب باشین!** اگر دقت کرده باشین! گفته شده بیشتر خواص فیزیکی شبه‌فلزها شبیه فلزهاست نه لزوماً همه‌شون!

مثلاً کمی جلوتر که عنصرهای گروه ۱۴ را به طور کامل بررسی می‌کنیم، خواهیم خواند که سیلیسیم و ژرمانیم از نظر سطح صیقلی همانند فلزها هستند اما از نظر خرد شدن در اثر ضربه، برعکس فلزها هستند؛ یعنی این دو شبه‌فلز در اثر ضربه خرد می‌شوند. در ضمن برخی خواص شبه‌فلزها چیزی بین فلزها و نافلزها است، مثلاً سیلیسیم و ژرمانیم، رسانایی الکتریکی کمی دارند (کم‌تر از فلزها و بیشتر از نافلزها). *فلاسه این‌که* این دو شبه‌فلز، به چیزی از هر دو گروه فلزها و نافلزها رو به ارث بردن!

و اما رفتار شیمیایی:

گفتیم که رفتار شیمیایی شبه‌فلزها همانند نافلزها است و می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند. *مواستون باشه* که در حد کتاب درسی، شبه‌فلزها الکترون نمی‌گیرند و آنیون تشکیل نمی‌دهند.

**مثال** سیلیسیم می‌تواند با ۴ اتم برم الکترون به اشتراک بگذارد و ترکیب مولکولی  $SiBr_4$  را تشکیل دهد.



**نکته** شبه‌فلزها در جدول دوره‌ای همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.

عنصرهایی که در سمت راست این شبه‌فلزها قرار گرفته‌اند، نافلز و عنصرهایی که در سمت چپ این شبه‌فلزها قرار گرفته‌اند، فلز هستند (البته به جز هیدروژن که یک نافلز است). *بدانید و آگاه باشید!* که در هر دوره (به جز دوره اول که شامل H و He است و دوره هفتم که چند عنصر با ویژگی‌های نامشخص دارد) حداقل یک عنصر شبه‌فلز وجود دارد.

همهٔ شبه‌فلزها در دسته p جدول دوره‌ای قرار دارند.

در دسته s و p قرار دارند.



ترتیب فراوانی عنصرها در جدول دوره‌ای

شبه فلز > نافلز > فلز



فقط در دسته p قرار دارند. در هر چهار دسته s, p, d, f قرار دارند.



جمع بندی ویژگی های کلی فلزها، نافلزها و شبه فلزها در جدول زیر آورده شده است:

نوع عنصر			خواص فیزیکی یا شیمیایی
شبه فلز (Si و Ge)	نافلز (H, O, Cl, P, S و ...)	فلز (Na, Mg, Al, Sn و ...)	
دارد (کم)	ندارد	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	ندارد	دارد	رسانایی گرمایی
دارد	ندارد	دارد	سطح صیقلی
ندارد	ندارد	دارد	چکش خواری
اشتراک	گرفتن یا اشتراک	از دست دادن	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

۶ C	عدد اتمی
۱۴ Si	آرایش الکترونی
۳۲ Ge	لایه ظرفیت
۵۰ Sn	
۸۲ Pb	

### بررسی عنصرهای گروه ۱۴ و دوره سوم جدول دوره ای

#### آشنایی با عنصرهای گروه چهاردهم

در «با هم بیندیشیم» صفحه های ۷ تا ۹ کتاب درسی، به سه سری از خصوصیات عناصر گروه ۱۴ اشاره شده که می توانیم همرو به هم ببینیم!

آرایش الکترونی اتم عنصرهای این گروه به  $ns^2 np^2$  ختم می شود؛ یعنی اتم همه عنصرهای این گروه در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارند. در ضمن عدد اتمی هر یک از عنصرهای گروه ۱۴، ۴ واحد کم تر از عدد اتمی گاز نجیب هم دوره است.

بریم که عنصرهای گروه ۱۴ را یکی یکی بررسی کنیم:

#### ۱) کربن (C): $[He] 2s^2 2p^2$

- اولین عنصر این گروه است و در دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد.
- سطح این عنصر، تیره است.
- در اثر ضربه خرد می شود.
- در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون به اشتراک می گذارد.
- تنها نافلزی است که رسانایی الکتریکی دارد.



#### بچه ها مراقب باشین!

هر چند در صفحه ۹ کتاب درسی، گفته شده که کربن رسانایی الکتریکی دارد و رسانایی گرمایی ندارد. اما راستش قضیه به این سادگی ها هم نیست! عنصر کربن به دو صورت گرافیت و الماس در طبیعت یافت می شود. این ویژگی هایی که در مورد رسانایی الکتریکی و گرمایی در کتاب یازدهم پوش اشاره شده، مربوط به گرافیت است نه الماس.

#### ۲) سیلیسیم (Si): $[Ne] 3s^2 3p^2$

- دومین عنصر این گروه است و در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد.
- این عنصر رسانایی الکتریکی کمی داشته (نیمه رسانا است) و رسانایی گرمایی نسبتاً بالایی دارد.
- شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.
- با توجه به شکل مقابل، کاملاً واضح و مبرهن است که سیلیسیم سطح صیقلی (براق) دارد.
- در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون به اشتراک می گذارد.
- این عنصر شبه فلز است.



#### ۳) ژرمانیم (Ge): $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^2$

- سومین عنصر این گروه است و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.
- این عنصر رسانایی الکتریکی کمی داشته (نیمه رسانا است) و رسانایی گرمایی نسبتاً بالایی دارد.
- در اثر ضربه خرد می شود.
- در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون به اشتراک می گذارد.



**توجه** خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر Ge، بسیار شبیه Si است. این عنصر هم شبه فلز است.

۱- عنصر بعد از سرب در این گروه، فلز ویم (Fl) است که چون کتاب درسی پوش کاری نداشته، ما هم چیزی ازش نمی گیم.  
۲- الماس، رسانایی گرمایی بالایی دارد، اما رسانایی الکتریکی ندارد.





## فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

خوبی!

?



### ۴) قلع (Sn): $[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^2$

- چهارمین عنصر این گروه است و در دوره پنجم جدول تناوبی قرار دارد.
- این عنصر رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- در اثر ضربه، شکل آن تغییر می‌کند اما خرد نمی‌شود (چکش‌خوار است).
- سطح صیقلی دارد.
- در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهد.
- قلع، فلز تشریف دار!

### ۵) سرب (Pb): $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$

- پنجمین عنصر این گروه است و در دوره ششم جدول تناوبی قرار دارد.
- این عنصر هم، رسانای خوب گرما و الکتریسیته است.
- جامدی شکل پذیر (چکش‌خوار) است.
- سطح صیقلی دارد.
- در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهد.

**توجه** همان‌طور که دیدید خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر Pb بسیار شبیه Sn است، پس ایشان هم، فلز تشریف دارن! حالا بیا ببینیم خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرهای گروه ۱۴ رو به‌با هم ببینیم.

نماد شیمیایی					خواص فیزیکی یا شیمیایی
Pb	Sn	Ge	Si	C (گرافیت)	
فلز	فلز	شبه‌فلز	شبه‌فلز	نافلز	نوع عنصر
دارد	دارد	دارد (به مقدار کم)	دارد (به مقدار کم)	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	رسانایی گرمایی
دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	سطح صیقلی
دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	چکش‌خواری
از دست می‌دهد	از دست می‌دهد	اشتراک	اشتراک	اشتراک	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

### تمرین ۲) عنصری از گروه ۱۴ و دوره سوم جدول دوره‌ای، فاقد کدام ویژگی است؟

- داشتن سطحی براق و صیقلی
  - خرد شدن در اثر ضربه چکش
  - تمایل به از دست دادن الکترون
  - داشتن رسانایی الکتریکی ضعیف
- جواب:** گزینه «۳» عنصر گروه ۱۴ در دوره سوم، همان شبه‌فلز سیلیسیم (Si) است که تمایل به اشتراک الکترون دارد.

### آشنایی با عنصرهای دوره سوم

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
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

کتاب درسی در صفحه ۸، کمی تا قسمتی! اشاره کرده به برخی از ویژگی‌های عنصرهای دوره سوم. بریم ببینیم چه فبیره! عنصرهای دوره سوم از سدیم (Na) و بعد منیزیم (Mg) شروع می‌شود که متعلق به دسته S هستند و بعد عنصرهای دسته p وارد میدان شده! و در نهایت با گاز نجیب آرگون (Ar) فتم به فیر می‌شود!

**توجه** کتاب درسی در یک اتمام نام‌سوس! اومه، سیلیسیم که یک شبه‌فلز است و آرگون که یک گاز نجیب است و چندان تمایلی به انجام واکنش ندارد روی فیلال شه و خصوصیات کلی بقیه عنصرها رو براتون آورده! (البته سیلیسیم رو تو گروه ۱۴ بررسی کردیم!)



سدیم



منیزیم



آلومینیم

عنصرهای سدیم، منیزیم و آلومینیم فلز هستند، بنابراین:

- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.
- سطح صیقلی (درخشان) دارند.
- قابلیت چکش‌خواری دارند؛ بنابراین در اثر ضربه، تغییر شکل می‌دهند ولی خرد نمی‌شوند.





در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند.

**توجه** اگر قبلی برین تو بهر این شکل کتاب درسی در مورد این سه فلز! متوجه می‌شوید که فلز سدیم سفید - نقره‌ای رنگ و دو فلز منیزیم و آلومینیم خاکستری‌رنگ هستند. در بین این سه فلز، سدیم به اندازه‌های نرم است که می‌توان با چاقو آن را برید اما در مورد منیزیم و آلومینیم از این قیاس نیست! به طور مثال فلز آلومینیم به اندازه‌های سختی و استحکام دارد که از آن برای تهیه ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود.



فسفر

گوگرد

کلر

۲) عنصرهای فسفر، گوگرد و کلر نافلز هستند؛ بنابراین:

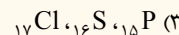
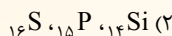
- رسائایی گرمایی و الکتریکی ندارند؛ در نتیجه جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند.

- سطح آن‌ها در حالت جامد، صیقلی (درخشان) نبوده و کدر هستند.
- در حالت جامد، قابلیت چکش‌خواری ندارند؛ بنابراین شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند یا می‌گیرند.

**توجه** اگر قبلی برین به شکل کتاب درسی! متوجه می‌شوید که کتاب درسی، فسفر جامد را به رنگ قرمز و سفید نشان داده است (دقت کنید که فسفر سفید را داخل آب نگاه‌داری می‌کنند).<sup>۲</sup>، گوگرد جامد هم، زردرنگ بوده و کلر هم به صورت گاز زردرنگ می‌باشد.

**تمرین ۳** رفتارهای فیزیکی و شیمیایی کدام سه عنصر، شباهت بیشتری با یکدیگر دارد؟



**جواب:** گزینه «۳» هر سه عنصر فسفر، گوگرد و کلر، نافلزند و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی مشابهی دارند.

شیموفیل‌ها بخوانند: شبه فلزها: برای اطلاع بیشتر از شبه‌فلزهای جدول دوره‌ای، QRCode اول کتاب را اسکن کنید.

همه عنصرهای سمت چپ جدول، فلز نیستند. ما در این سمت جدول، پساب هیدروژن رو هم داریم که نافلز است!

۸- گزینه ۴ (آ) چای‌ساز و کتری برقی ← رسائایی الکتریکی و گرمایی بالای فلزها،

(ب) پل فلزی ← سختی و استحکام بالای فلزها (پ) زیورآلات فلزی ← شکل‌پذیری فلزها

۹- گزینه ۴ همه عبارت‌های داده‌شده نادرست‌اند.

نافلزهای هیدروژن و هلیم به دسته S تعلق دارند.



۱- نافلز و از دست دادن الکترون؟؟ رفتار شیمیایی نافلزها به میزان توانایی آن‌ها در به دست آوردن (گرفتن) الکترون وابسته است.

به طور کلی، نافلزها رسائای جریان برق و گرما نیستند.

نافلز برم ( $\text{Br}_2$ ) در دمای اتاق مایع است.

به طور کلی اکسیدهای نافلزی، اکسیدهای اسیدی هستند و pH محلول آبی آن‌ها در دمای اتاق کوچک‌تر از ۷ است.

۱۰- گزینه ۱ همه عبارت‌های داده‌شده درست‌اند. لطفاً برای اطلاعات بیشتر به کادر (۳) مراجعه کنید.

۱- البته آرگون هم نافلز می‌باشد.

۲- به طور کلی فسفر سفید، قرمز، بنفش و سیاه از دگرشکل‌های عنصر فسفر هستند. فسفر سفید به صورت مولکول‌های چهار اتمی  $\text{P}_4$  یافت می‌شود و به شدت آتش‌زا است و ممکن است خودبه‌خود در تماس با هوا آتش بگیرد. فسفر سفید خیلی کم در آب حل می‌شود؛ برای همین می‌توان آن را در زیر آب به صورت جامد نگاه‌داری کرد.

۳- پسوند «phile» به معنی دوستدار است؛ مثل «الکتروفیل» به معنی «الکترون‌دوست»؛ «نوکلیوفیل» به معنی «هسته‌دوست» و «شیميوفیل» به معنی «شیمی‌دوست»! قسمت «شیميوفیل‌ها» که به صورت QRcode در اول کتاب براتون آوردیم، برای کسانی که دوس دارن بیشتر بدونن و خوندنشون واجب نیست و قاعدتاً تو کنکور نیامد!



## فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم



۵ مورد اشتباه در جدول وجود دارد:

۱۱- گزینه ۲

چکش خواری: نافلزها و شبه‌فلزها خاصیت چکش‌خواری ندارند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

سطح صیقلی: شبه‌فلزها سطح صیقلی دارند.

تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون: فلزها تمایل به دادن الکترون و شبه‌فلزها تمایل به اشتراک الکترون دارند.

۱۲- گزینه ۳ عنصرهای گروه ۱۴ ( $ns^2 np^2$ ) دارای ۴ الکترون ظرفیتی هستند اما اتم  ${}_{24}Cr$  ( $3d^5 4s^1$ )، ۶ الکترون ظرفیتی دارد.

گزینه ۱: آرایش الکترونی عنصرهای گروه ۱۴ به  $ns^2 np^2$  ختم می‌شود و این عنصرها از دوره دوم با C، شروع می‌شوند.

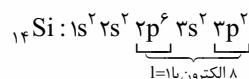
گزینه ۲: در آرایش الکترونی کربن ( $1s^2 2s^2 2p^2$ )، همهٔ زیرلایه‌ها دوالکترونی هستند.

گزینه ۴: عدد اتمی عناصر گروه چهاردهم هر دورهٔ جدول، ۴ واحد از عدد اتمی گاز نجیب همان دوره کم‌تر است. دومین عنصر گروه ۱۴، در ردیف سوم جدول قرار دارد (عدد اتمی گاز نجیب دورهٔ سوم ۱۸ است ( $Ar$ )). بنابراین عدد اتمی دومین عنصر گروه ۱۴ برابر با  $18 - 4 = 14$  است، به همین ترتیب عدد اتمی سومین و چهارمین عنصر گروه ۱۴ به ترتیب برابر با ۳۲ و ۵۰ است:  $32 - 14 = 50 - 32 = 18$

۱۳- گزینه ۴ نخستین عنصر گروه ۱۴، کربن است که به شکل گرافیت رسانایی الکتریکی خوبی دارد اما رسانایی گرمایی ندارد. عنصر بعد از کربن در گروه ۱۴، شبه‌فلز سیلیسیم است که رسانایی الکتریکی کمی داشته و رسانایی گرمایی هم دارد.

در مورد گزینه ۳: در اتم کربن (C)، ۲ الکترون با  $l=0$  و  $n=2$  (زیرلایه  $2s$ ) و ۲ الکترون با  $l=1$  و  $n=2$  (زیرلایه  $2p$ ) وجود دارد.  $C: 1s^2 2s^2 2p^2$

۱۴- گزینه ۴ چهاردهمین عنصر جدول، همان سیلیسیم (Si) است که در گروه ۱۴ و دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار دارد و همهٔ ویژگی‌های گفته‌شده در گزینه‌های (۱) تا (۳) و قسمت اول گزینه ۴ را دارد اما این عنصر شبه‌فلز است و در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.



۱۵- گزینه ۳ شکل داده‌شده مربوط به فلز قلع ( ${}_{82}Sn$ ) است و همهٔ عبارتها به‌جز عبارت دوم در مورد آن درست‌اند.

• قلع، فلز است و رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد و الکترون از دست می‌دهد.

• عنصر قلع، چهارمین عنصر گروه ۱۴ است و در دورهٔ پنجم قرار دارد؛ بنابراین آرایش الکترونی آن به  $5s^2 5p^2$  ختم می‌شود.

• فلز قلع، سطح صیقلی و براق دارد. عنصر قبل و بعد از این عنصر در گروه ۱۴ به ترتیب شبه‌فلز ژرمانیم ( ${}_{32}Ge$ ) و فلز سرب ( ${}_{82}Pb$ ) هستند که هر دو سطح صیقلی و براق دارند.

• تفاوت عدد اتمی قلع ( ${}_{82}Sn$ ) با عنصر قبل از خود در گروه ۱۴ ( ${}_{32}Ge$ ) برابر با  $50 - 32 = 18$  و با عنصر بعد از خود ( ${}_{82}Pb$ ) برابر با  $82 - 50 = 32$  است.

۱۶- گزینه ۴ در میان ۵ عنصر اول گروه ۱۴، ۳ عنصر C، Si، Ge در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

گزینه ۱: ۴ عنصر (Si، Ge، Sn، Pb) سطح براق و صیقلی دارند.

گزینه ۲: هر چند کربن، قلع و سرب رسانایی الکتریکی بالا و سیلیسیم و ژرمانیم رسانایی الکتریکی کمی دارند، اما هر ۵ عنصر جریان برق را از خود عبور می‌دهند. گزینه ۳: تنها دو عنصر قلع و سرب که فلزند، چکش‌خوار هستند.

۱۷- گزینه ۲ اتم  ${}_{14}D$  همان شبه‌فلز سیلیسیم است که به گروه ۱۴ و دستهٔ p جدول تعلق دارد و رسانایی الکتریکی و گرمایی دارد. این اتم دارای ۱۴ پروتون، ۱۴ الکترون و ۱۴ نوترون ( $14 - 14 = 0$ ) است.

گزینه ۱: A همان کربن است که سطحی تیره دارد.

گزینه ۳: E همان شبه‌فلز ژرمانیم است که رسانایی گرمایی دارد.

گزینه ۴:  ${}_{50}G$  همان فلز قلع است که همانند عنصر  ${}_{82}Pb$  در گروه ۱۴ قرار دارد. این عنصر متعلق به دورهٔ پنجم است و آرایش الکترونی آن به  $5p^2$  ختم می‌شود. یعنی دارای دو الکترون با  $l=1$  و  $n=5$  است. با توجه به این که در  ${}_{50}G$ ، نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها، کم‌تر از  $1/5$  است، می‌توان گفت این اتم پرتوزا نیست. در شیمی دهم خواندیم که اگر نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در ایزوتوپی برابر یا بیشتر از  $1/5$  باشد، آن ایزوتوپ احتمالاً رادیوایزوتوپ و پرتوزا است.

$${}_{50}G \implies \frac{N}{P} = \frac{118 - 50}{50} = \frac{68}{50} = 1/36 < 1/5$$

۱۸- گزینه ۲ عبارتهای سوم و چهارم درست‌اند.

۴ عنصر نخست گروه ۱۴ به ترتیب کربن، سیلیسیم، ژرمانیم و قلع هستند. سیلیسیم و ژرمانیم شبه‌فلز هستند و رسانایی الکتریکی کم‌تری نسبت به کربن و قلع دارند؛ بنابراین A و E می‌توانند Si و Ge، و D و G می‌توانند C و Sn باشند.

• گفتیم یکی از عنصرهای D و G، نافلز کربن و یکی از آن‌ها فلز قلع است؛ بنابراین کلرید هر دو عنصر نمی‌تواند ساختار یونی داشته باشد.

• همهٔ خواص فیزیکی شبه‌فلزهای سیلیسیم و ژرمانیم مانند فلزها نیست. به طور مثال این دو شبه‌فلز برخلاف فلزها در اثر ضربه خرد می‌شوند.

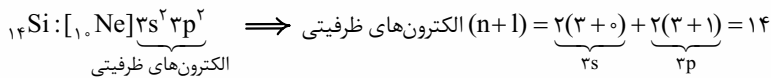
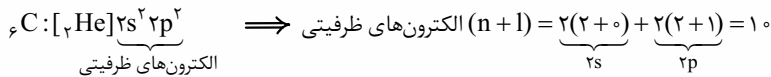
• عنصر G که در اثر ضربه خرد می‌شود، نافلز کربن است؛ بنابراین عنصر D فلز قلع ( ${}_{82}Sn$ ) است که در دورهٔ پنجم قرار دارد.

• عنصرهای A و E که شبه‌فلزهای سیلیسیم و ژرمانیم هستند، در دوره‌های سوم و چهارم قرار دارند؛ بنابراین عنصر D که شمارهٔ دورهٔ آن بیشتر از E است، قطعاً فلز قلع است که در لحیم‌کاری کاربرد دارد.



عبارت‌های «آ» و «ب» درست‌اند. **گزینه ۱۹-**

بیاید مجموع  $(n+1)$  الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای گروه ۱۴ را حساب کنیم تا ببینیم کم‌ومش با داده سؤال جور درمی‌آید!



به مراد دل‌مون رسیریم! اگر برای بقیه عنصرها حساب کنید، متوجه خواهید شد که برای سایر عنصرهای گروه ۱۴، مجموع  $(n+1)$  الکترون‌های ظرفیتی با عدد اتمی برابر نیست. فب! پریم سراغ عبارت‌ها،

**آ فب!** نماد شیمیایی سیلیسیم (Si) دو حرفی است. این عنصر در دوره سوم قرار دارد. از طرفی عنصری که اتم آن دارای ۷ الکترون با  $l=1$  (زیرلایه‌های p) است، همان آلومینیم ( ${}^{13}\text{Al} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ) می‌باشد که در دوره سوم قرار دارد.

**ب** سیلیسیم در اثر ضربه خرد می‌شود.

**پ** هر سه عنصر  ${}^6\text{C}$ ،  ${}^{14}\text{Si}$  و  ${}^{32}\text{Ge}$  تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارند.

**ت** شبه‌فلز سیلیسیم، تمایلی به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون ندارد.

**۲۰- گزینه ۴** در شیمی دهم خواندیم که در همه اتم‌ها (به جز  ${}^1\text{H}$ )، تعداد نوترون‌ها برابر یا بیشتر از تعداد پروتون‌ها است؛ بنابراین در این جا، تعداد نوترون‌ها  $(N)$ ، ۸ عدد بیشتر از تعداد پروتون‌ها می‌باشد:

از طرفی با توجه به رابطه عدد جرمی خواهیم داشت:

$$\begin{cases} N+Z=72 \\ N-Z=8 \end{cases} \implies 2N=80 \implies N=40 \implies Z=32$$

هالا! با حل به دو معادله دو مجهول ساده، عدد اتمی عنصر X را به دست می‌آوریم:

عنصری با عدد اتمی ۳۲ همان شبه‌فلز ژرمانیم است. پریم سراغ عبارت‌ها،

● در اتم  ${}^{76}\text{Ge} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$  **گزینه ۳۳** وجود دارد.

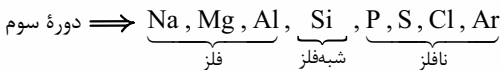
● عنصر  ${}^{14}\text{M}$  همان سیلیسیم است. هر دو عنصر سیلیسیم و ژرمانیم، شبه‌فلز هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

● از شیمی دهم یادونه که جرم مولی را به تقریب می‌توان با عدد جرمی برابر در نظر گرفت. با توجه به این که در هر مول ژرمانیم، ۴ مول الکترون ظرفیتی وجود دارد، خواهیم داشت:

$$28 / 18 \text{ g Ge} \times \frac{1 \text{ mol Ge}}{72 \text{ g Ge}} \times \frac{4 \text{ mol الکترون ظرفیتی}}{1 \text{ mol Ge}} = 1/6 \text{ mol الکترون ظرفیتی} \quad \text{گزینه ۳۴}$$

● ژرمانیم ۴ الکترون ظرفیتی دارد؛ بنابراین می‌تواند با ۴ اتم کلر الکترون‌های خود را به اشتراک گذاشته و ترکیبی با فرمول  $\text{XCl}_4$  تشکیل دهد.

**۲۱- گزینه ۲** در دوره سوم، عنصرهای Na، Mg، Al و فلز و بدون در نظر گرفتن گاز نجیب آرگون، عنصرهای S، P، Cl و نافلزند؛ یعنی ۳-۳ مساوی!



**۲۲- گزینه ۳** عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

● دوره سوم شامل ۸ عنصر با عددهای اتمی ۱۱ تا ۱۸ است. در این عنصرها، زیرلایه‌های  $3s$  و  $3p$  در حال پرشدن هستند.

● عنصر اول دوره سوم ( ${}^{11}\text{Na}$ ،  ${}^{12}\text{Mg}$ ،  ${}^{13}\text{Al}$ ،  ${}^{14}\text{Si}$ ،  ${}^{15}\text{P}$  و  ${}^{16}\text{S}$ ) در دما و فشار اتاق، جامد هستند.

● از ۸ عنصر دوره سوم، ۶ عنصر موجود در گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ جزو عنصرهای دسته p هستند.

$$\frac{6}{8} \times 100 = 75\%$$

$$\frac{4}{8} \times 100 = 50\%$$

هم‌چنین ۴ عنصر آخر دوره ( ${}^{16}\text{S}$ ،  ${}^{17}\text{Cl}$  و  ${}^{18}\text{Ar}$ ) جزو نافلزها هستند.

● عددهای کوانتومی  $l=1$  و  $n=3$  مربوط به زیرلایه  $3p$  است. نخستین عنصری از دوره سوم که در این زیرلایه دارای الکترون است، فلز آلومینیم ( ${}^{13}\text{Al} : [{}^{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^1$ ) می‌باشد که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

**۲۳- گزینه ۴** در دوره سوم، ۴ عنصر  ${}^{11}\text{Na}$ ،  ${}^{12}\text{Mg}$ ،  ${}^{13}\text{Al}$  و  ${}^{14}\text{Si}$  سطح صیقلی و براق دارند. در گروه چهارم جدول تناوبی هم ۴ عنصر وجود دارد که همگی فلز و دارای سطح صیقلی و براق هستند.

**گزینه ۱:** نخستین عنصر از دوره سوم با نماد شیمیایی تک‌حرفی، فسفر ( ${}^{15}\text{P}$ ) است که در گروه ۱۵ قرار دارد و آرایش آن به  $3s^2 3p^3$  ختم می‌شود، یعنی در بیرونی‌ترین زیرلایه خود دارای ۳ الکترون است.

**گزینه ۲:** در زیرلایه  $3p$  شبه‌فلز سیلیسیم ۲ الکترون وجود دارد اما عنصر  ${}^4\text{M}$  فلزی از گروه دوم است. خواص شیمیایی شبه‌فلزها همانند نافلزها است.

**گزینه ۳:** بین  ${}^{11}\text{Na}$  و  ${}^{12}\text{Mg}$  و  ${}^{13}\text{Al}$  و  ${}^{14}\text{Si}$  و  ${}^{15}\text{P}$  و  ${}^{16}\text{S}$  و  ${}^{17}\text{Cl}$  وجود دارد.

**۲۴- گزینه ۴** عنصرهای A، B، C و D به ترتیب گوگرد، کلر، سدیم و فسفر می‌باشند. بیاید عبارت‌ها را یکی‌یکی بررسی کنیم:

**آ** نافلزهای کلر و فسفر، هم می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند و هم می‌توانند الکترون بگیرند.



## فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

ب [بچه‌ها مراقب باشین!] عنصر C (سدیم) با این‌که نرمه ولی پکاش فواره! عنصر A (گوگرد) هم که نافلز و قابلیت چکش‌خواری ندارد! ✓

پ غلطه‌ای غلطه! فسفر سفید و فسفر قرمز دو دگرشکل فسفر هستند و از آن‌جا که واکنش‌پذیری فسفر سفید زیاد است، آن را زیر آب نگهداری می‌کنند. ✗

ت آخرین زیرلایه عنصر A (گوگرد)  $3p^4$  است و تعداد الکترون‌های آن ۲ برابر تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم سیلیسیم ( $3p^2$ ) می‌باشد. ✓

ابتدا ببینیم هر یک از خانه‌های جدول، به کدام عنصر(های) دوره سوم می‌تواند اشاره داشته باشد:

ستون	I	II
ردیف a	$14Si$	$13Al$ و $12Mg$ و $11Na$
ردیف b	$16S$	$15P$
ردیف c	$17Cl$ و $16S$ و $15P$ و $14Si$	$17Cl$ و $16S$ و $15P$
ردیف d	$14Si$ و $13Al$ و $12Mg$ و $11Na$	$17Cl$

بباید گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:

گزینه (۱): عنصری که در هر دو ردیف a و d از ستون (I) وجود دارد،  $14Si$  است که در گروه ۱۴ قرار دارد و دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.

گزینه (۲): عنصری که در هر دو ردیف b و c از ستون (II) قرار دارد،  $15P$  است که متعلق به گروه ۱۵ و دارای ۵ الکترون ظرفیتی است.

گزینه (۳): عنصری که در هر دو ردیف c و d از ستون (II) قرار دارد،  $17Cl$  است که در گروه ۱۷ قرار دارد و دارای ۷ الکترون ظرفیتی است.

گزینه (۴): عنصری که در هر دو ردیف b و c از ستون (I) قرار دارد،  $16S$  است که متعلق به گروه ۱۶ و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.

عبارت‌های «آ» و «پ» درست‌اند. **گزینه ۳**

۱۱ Na	۱۲ Mg	۱۳ Al	۱۴ Si	۱۵ P	۱۶ S	۱۷ Cl	۱۸ Ar
-------	-------	-------	-------	------	------	-------	-------

L M Q R T X Z

اول عنصرهای دوره سوم رو ببینیم:

آ عنصر L همان فلز سدیم است که سطح صیقلی و براق دارد و به قدری نرم است که با چاقو بریده می‌شود.

عنصر X، همان نافلز گوگرد است که زردرنگ بوده و در دمای اتاق جامد است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

M و Z به ترتیب فلز منیزیم و نافلز کلر هستند که با هم ترکیب یونی با فرمول  $MgCl_2$  تشکیل می‌دهند و خیری از اشتراک الکترون نیست.

عنصر T، همان نافلز فسفر است که سطحی کدر دارد. این عنصر در گروه ۱۵ قرار دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیتی است:  $\cdot\ddot{P}\cdot$

ت در هر دو اتم Q و R، ۶ الکترون با  $I = 0$  (زیرلایه‌های s)، وجود دارد اما رسانایی الکتریکی عنصر R که شبه‌فلز است از رسانایی الکتریکی عنصر Q که فلز است، کم‌تر می‌باشد.



حتماً تا حالا، رنگه زیربوم عنصرهای دوره سوم رو بلد شدین! پس سریع می‌بریم سراغ دسته‌بندی‌ها؛ **گزینه ۲۷**

دسته I ( $11Na, 12Mg, 13Al, 14Si, 15P, 16S$  و ۶ عنصر) ، دسته II ( $13Al$  و  $14Si$  و ۲ عنصر) ، دسته III ( $15P$  و  $16S$  و ۲ عنصر)

دسته‌های (I) و (III) در فسفر و گوگرد مشترک‌اند. ✓

در دسته (II)، Al فلز است و الکترون از دست می‌دهد و Si شبه‌فلز است و تنها الکترون به اشتراک می‌گذارد. ✓

عنصری از دوره سوم که رسانایی الکتریکی کمی دارد، همان  $14Si$  است که هم در دسته (I) و هم در دسته (II) قرار دارد. ✗

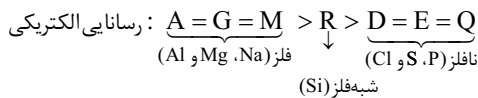
دسته (III) فقط شامل دو نافلز فسفر و گوگرد است که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند و در اثر ضربه خرد می‌شوند؛ یعنی باید می‌گفت همه عنصرهای

دسته (III) نه نصفشون! ✗

در دسته (II)، ۱ فلز و ۱ شبه‌فلز و در دسته (III)، ۲ نافلز وجود دارد. ✗

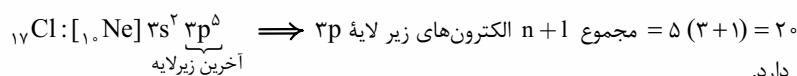
همه عبارت‌های داده‌شده درست‌اند. **گزینه ۱**

می‌دانیم که رسانایی الکتریکی فلزها بیشتر از شبه‌فلزها و رسانایی الکتریکی شبه‌فلزها بیشتر از نافلزها است؛ با توجه به نمودار، معلوم که دانش‌آموز رسانایی الکتریکی فلزها را با هم و رسانایی الکتریکی نافلزها را با هم یکسان در نظر گرفته است؛ به این ترتیب خواهیم داشت:



بریم سراغ عبارت‌ها؛

در بین نافلزهای دوره سوم، نماد فسفر و گوگرد تک‌حرفی است؛ بنابراین عنصر Q همان  $17Cl$  است.



عنصر R همان سیلیسیم ( $14Si$ ) است که در گروه ۱۴ قرار دارد.

**نکته:** برای عنصرهای دوره سوم در گروه‌های ۱۳ تا ۱۸، عدد اتمی با شماره گروه برابر است.

دیدیم که عنصرهای A، G و M، همان عنصرهای  $11Na, 12Mg$  و  $13Al$  هستند. در بین این عنصرها، سدیم و منیزیم فاقد الکترون در زیرلایه  $3p$  هستند؛ بنابراین عنصر M همان  $13Al$  است. R هم که همان  $14Si$  بود!

عنصر R (سیلیسیم) در گروه ۱۴ و عنصر زیرین آن در جدول تناوبی، ژرمانیم ( $32Ge$ ) است. بین این دو عنصر، ۱۳ عنصر فلزی (۱۳ عنصر اول دوره چهارم) وجود دارد.

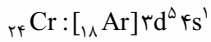




گزینه ۲۹ - ۲۹

برای این که لایه سوم ۱۳ الکترونی باشد، باید زیرلایه ۳d، ۵ الکترونی باشد:

$$3s^2 3p^6 3d^5 \implies 2 + 6 + 5 = 13$$



فب! اولین عنصری از دوره چهارم که زیرلایه ۳d آن ۵ الکترونی است، کروم (Cr) می‌باشد.

اتم کروم دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. در دوره سوم، عنصر گوگرد (S) نیز که در گروه ۱۶ قرار دارد، دارای ۶ الکترون ظرفیتی می‌باشد.

$$X \rightarrow {}_{16}\text{S} : [{}_{10}\text{Ne}] \underbrace{3s^2 3p^4}_{\text{الکترون‌های ظرفیت}} \implies (n+1) = \underbrace{(3+0)}_{3s} + \underbrace{(3+1)}_{3p} = 7$$

همان‌طور که دیدید مجموع  $n+1$  زیرلایه‌های لایه ظرفیت گوگرد (۷) با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن (۶) برابر نیست.

گزینه (۱): عنصرهای گروه ۱۶، جزو عنصرهای دسته p هستند. گوگرد دارای دو اکسید معروف  $\text{SO}_2$  و  $\text{SO}_3$  است.

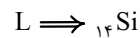
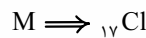
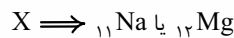
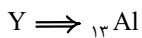
گزینه (۲): گوگرد نافلز است و در واکنش با فلز سدیم، الکترون می‌گیرد و آنیون تشکیل می‌دهد اما در واکنش با نافلز کربن، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

گزینه (۴): عنصر پس از گوگرد در دوره سوم، کلر است که مانند گوگرد زرد رنگ است اما در دمای اتاق، گوگرد، جامد و کلر، گاز است.

گزینه ۳۰ - ۳۰ عبارتهای «ب» و «ت» همواره درست‌اند.

اول باید تکلیف عنصرها را معلوم کنیم.

عنصر	${}_{11}\text{Na}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{15}\text{P}$	${}_{16}\text{S}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{18}\text{Ar}$
سطح صیقلی	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
نوع دسته	s	s	p	p	p	p	p	p
آرایش الکترونی ... [Ne]	$3s^1$	$3s^2$	$3s^2 3p^1$	$3s^2 3p^2$	$3s^2 3p^3$	$3s^2 3p^4$	$3s^2 3p^5$	$3s^2 3p^6$
نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه	$\frac{1}{1} = 1$	$\frac{2}{2} = 1$	$\frac{3}{1} = 3$	$\frac{4}{2} = 2$	$\frac{5}{3}$	$\frac{6}{4} = 1/5$	$\frac{7}{5} = 1/4$	$\frac{8}{6} = 4/3$



آ عنصر X، دارای ۱۱ یا ۱۲ ذره زیراتمی باردار در هسته خود (پروتون) است.

ب عنصر Y (آلمینیم)، کاتیون  $\text{Al}^{3+}$  تشکیل می‌دهد.

پ ترکیب هیدروژن‌دار عنصر M، HCl است که نقطه جوش کم‌تری نسبت به HF دارد، زیرا HF می‌تواند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.

ت عنصرهای L و Y (Si و Al) هر دو رسانایی الکتریکی دارند اما عنصر L برخلاف Y، چکش‌خوار نیست.

گزینه ۳۱ - ۳۱

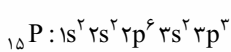
عنصرهایی که آرایش لایه ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه جدول قرار دارند، اما عنصرهایی که شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین

زیرلایه آن‌ها برابر است، لزوماً در یک گروه قرار ندارند؛ به طور مثال عنصرهای گروه ۱ و ۱۳ در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، یک الکترون دارند اما فب تو به گروه نیستن ریگه!

$$ns^2 np^1 : \text{آرایش لایه ظرفیت عنصرهای گروه ۱۳}, ns^1 : \text{آرایش لایه ظرفیت عنصرهای گروه ۱}$$

بیرونی‌ترین زیرلایه

در مورد عناصر دسته d هم کلاً غلطه! به طور مثال آرایش الکترونی عنصرهای دسته d دوره چهارم به  $4s^1$  یا  $4s^2$  ختم می‌شود؛ یعنی در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن‌ها ۱ یا ۲ الکترون وجود دارد اما هر کدوم تو به گروه متفاوت قرار دارن!



$$\frac{\text{شمار الکترون‌ها با } I=1 \text{ (زیرلایه‌های p)}}{\text{شمار الکترون‌ها با } I=0 \text{ (زیرلایه‌های s)}} = \frac{9}{6} = 1/5$$

گزینه (۱): اولین و سبک‌ترین نافلز دوره سوم، فسفر است.

گزینه (۲): عنصرهایی با عدد اتمی ۵، ۱۶ و ۳۲ به ترتیب فلز قلع، نافلز گوگرد و شبه‌فلز ژرمانیم هستند. هاستون باشه که باید عدد اتمی عناصر گروه ۱۴ و دوره سوم رو فقط باشین و به فوبی بشناسیدشون!

گزینه (۴): در بین ۵ عنصر گروه ۱۴ (عنصرهای دوره دوم تا ششم این گروه)، در مجموع ۴ عنصر فلزی یا شبه‌فلزی (یعنی به جز کربن که نافلز است، بقیه عنصرها شبه‌فلز یا فلزند) وجود دارد. در دوره سوم نیز ۴ عنصر اول سطح صیقلی دارند.

گزینه ۳۲ - ۳۲ همه عبارتهای داده‌شده درست‌اند.

همه عنصرهای گروه ۱۴ در دمای اتاق، جامدند.

هفتمین عنصر دوره سوم، نافلز کلر (Cl) است که در دمای اتاق به حالت گاز می‌باشد و می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد.

کاملاً درست! شبه‌فلز سیلیسیم مانند فلزها سطح صیقلی و درخشان دارد و مانند نافلزها، در اثر ضربه خرد می‌شود.

نخستین نافلز دوره سوم، فسفر (P) است که در گروه ۱۵ قرار دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیتی و آرایش الکترون - نقطه‌ای  $\ddot{\text{P}}$  است.

