

نمی‌دونم تا حالا این کلیپ رو دیدین که یه آدمی یه دکمه‌ای رو می‌زنه بعد ماشینش هی جمع می‌شه و به اصطلاح تا می‌شه تا جایی که ماشینی که سوارش شده بود می‌شه اندازه یه قوطی کبریت! البته این یه کلیپ ساختگیه و بشر به دنبال این علم کوچک و کم حجم‌سازیه اما این‌که حالا جنس فلزی که تو ماشین به کار رفته و قطعاتش چه‌طور باشه و ... بشر هنوز بهش نرسیده اما خب آرزوشه که برسه!

جالبه بدونین که ما خیلی‌سبزی‌ها در تولید کتاب به این علم رسیدیم  یعنی این قدر خَفَنیم ها ...

اومدیم کتابای شیمی رو براتون هی تا کردیم و تا کردیم و تا کردیم، تا شده این کتاب جیبی و جمع‌وجور که الآن دستتونه. 

از آقای دکتر عادل‌ی عزیز، آقای مهندس سرمایه‌گرایی و جناب سروش عبادی که خیلی خیلی وقت گذاشتن و کلی روش و فرمولای خاص به کار بردن تا کتاب شیمی یازدهم به اون بزرگی و حجیمی بشه یه کتاب جیبی. خیلی خیلی سپاس‌گزاریم.

از خانم جعفری و همهٔ دوستان فعال و کار درسته واحد تألیف و تولید خیلی‌سبز هم حسابی ممنونیم.

به امید تو جیب جا شده همه‌چی

تقدیم

با بوسه بر دستان پدر و مادرم ...

آنان که پناه و اسطوره‌های جاودانه زندگی‌ام هستند

مقدمه
مؤلف

همانند پرنده‌ای باش که روی شاخه‌ای سست و ضعیف لحظه‌ای
می‌نشیند و آواز می‌خواند. شاخه می‌لرزد، ولی او به آوازش ادامه
می‌دهد چرا که به پرواز خویش ایمان دارد ... «ویکتور هوگو»

سلام

خیلی خوشحالم که بالاخره کار تألیف کتاب جیبی شیمی یازدهم هم به سرانجام رسید ...
در این کتاب، تلاش کردیم که چکیده‌ای از مطالب درسی شیمی یازدهم را به صورت
کامل و پرمحتوا، به‌گونه‌ای نگارش کنیم که برای همه دانش‌آموزان و داوطلبان کنکور،
در هر سطحی که باشند، قابل استفاده باشد. هم‌چنین عبارات صحیح و غلط و تست‌های
کنکور سال‌های اخیر را در پایان هر فصل، برای تمرین و تسلط هر چه بیشتر، قرار داده‌ایم.
خیالتان هم راحت باشد، نه مطلبی از قلم افتاده و نه از کنار موضوعی بی‌اعتنا رد شده‌ایم.
مطالب نیز به گونه‌ای طبقه‌بندی شده‌اند که هم روند آموزشی به درستی رعایت شود و هم تا
جای ممکن به روند کتاب درسی نزدیک باشد. امیدوارم مطالعه این کتاب برای شما لذت‌بخش
باشد و بتواند شما را در مسیر رشد و موفقیت یاری کند.

در پایان، بر خود لازم می‌دانم از خانم طاهره محمدی ضرون، آقای عباس سرمایه،
دوستان گروه شیمی خیلی سبز، همکاران عزیزم آقایان سید احمد مدنی، محمد رضایی،
داود احمدی و تمام کسانی که ما را در تألیف این کتاب یاری کردند، تشکر نمایم.

عادل عادل‌ی اردبیلی

فهرست

■ فصل اول

- ۷ قدر هدایای زمین را بدانیم

■ فصل دوم

- ۸۳ در پی غذای سالم

■ فصل سوم

- ۱۷۴ پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

■ ضمائم

- ۲۴۵ واکنش‌های شیمیایی
۲۵۱ بررسی عناصرها
۲۵۳ ترکیب‌های یونی
۲۵۴ گروه‌های عاملی
۲۵۶ جدول ترکیب‌های آلی مهم
۲۶۰ ویتامین‌ها
۲۶۲ پلیمرها
۲۶۴ جدول دوره‌ای عناصرها

فصل (۱)

قدر هدایای زمین را بدانیم

گسترش فناوری



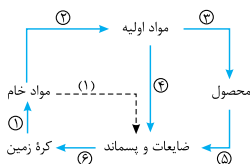
■ با گسترش و پیشرفت دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه‌ای که میان خواص هر ماده با عنصرهای سازنده آن وجود دارد، پی بردند. آن‌ها متوجه شدند گرمادادن به مواد و اضافه کردن آن‌ها به یکدیگر موجب تغییر و گاهی بهبود خواص مواد می‌شود.

■ امروزه، کشف مواد جدید و درک خواص آن‌ها، موجب رشد و توسعه فناوری شده است. مثلاً شناخت و دسترسی به فولاد موجب رشد صنعت خودرو و ساخت و شناخت موادی به نام نیمه‌رسانا، موجب پیشرفت صنعت الکترونیک شده است.

فراوری و چرخه مواد



■ تمام مواد طبیعی و مصنوعی مورد استفاده برای زندگی، مثل مواد معدنی، فلزها، پارچه، شیشه، مواد شیمیایی و ... همه و همه از کره زمین به دست می‌آیند. شکل زیر مراحل مختلف چرخه مواد،

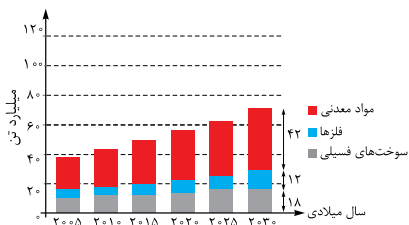


از جمله استخراج (۱)، فراوری مواد اولیه (۲)، تولید محصول (۳)، دفع ضایعات و پسماندها (۴ و ۵) و در نهایت، فرسایش و بازگشت مواد به کره زمین (۶) را نشان می‌دهد.

■ با توجه به این چرخه می‌توان نتیجه گرفت که «به تقریب، جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.»

بررسی نمودار میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد

نمودار زیر میزان تولید و مصرف نسبی مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی را طی سال‌های مختلف در جهان نشان می‌دهد.



با توجه به این نمودار می‌توان موارد زیر را نتیجه گرفت:

۱ پیش‌بینی می‌شود تولید و مصرف مجموع مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی در جهان طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ یعنی ۲۵ سال به حدود دو برابر برسد.

۲ ترتیب میزان استخراج و مصرف این مواد به صورت زیر است:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی

۳ تولید و مصرف فلزها نیز طی ۲۵ سال به حدود دو برابر می‌رسد.

۴ در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.

۵ پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۳۰ حدود ۷۲ میلیارد تن از مجموع مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی در جهان تولید و مصرف شود.

نکته منابع موجود در کره زمین به طور یکسان توزیع نشده‌اند. به دلیل همین پراکندگی منابع است که تجارت جهانی به وجود آمده است.

الگوها و روندهای جدول دوره‌ای

- در شیمی سال دهم خواندیم که عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی خود، یعنی عدد اتمی (Z) مرتب شده‌اند.
- در این جدول، عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آنها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند.
- جدول دوره‌ای عنصرها شامل ۷ دوره است که عنصرهای هر دوره تعداد لایه‌های الکترونی برابر دارند.
- این جدول دارای ۱۸ گروه است. عنصرهای هر گروه خواص شیمیایی مشابه دارند.
- عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.
- به یاد دارید که گازهای نجیب، همگی در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارند و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آنها (به جز هلیم) به صورت $ns^2 np^6$ است.
- نکته** هلیم با این‌که در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عنصرها جای دارد، اما عنصری از دسته s است و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن (ns^2) با دیگر گازهای نجیب متفاوت است.

11

جدول دوره‌ای عناصرها

دسته‌بندی عنصرهای جدول دورهای



■ همان‌طور که مشاهده کردید، عنصرهای جدول دورهای براساس ویژگی و رفتارشان در سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز طبقه‌بندی می‌شوند.

موقعیت این دسته‌ها در جدول دورهای به صورت زیر است:

👉 **فلزها:** بیشتر عنصرهای جدول دورهای را فلزها تشکیل می‌دهند.

فلزها به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دورهای قرار گرفته‌اند.

📌 **نکته:** عنصرهای فلزی در هر چهار دسته جدول تناوبی (دسته‌های s، p، d و f) دیده می‌شوند.

فلزهای دسته s: مانند فلزهای گروه‌های اول و دوم جدول دورهای

فلزهای دسته p: مانند آلومینیم (Al)، قلع (Sn) و سرب (Pb)

فلزهای دسته d: مانند آهن (Fe)، مس (Cu) و ...

فلزهای دسته f: مانند اورانیم (U)

👉 **نافلزها:** در سمت راست و بالای جدول دورهای چیده شده‌اند.

📌 **نکته:** به جز دو عنصر نافلز هیدروژن و هلیم که جزو عنصرهای دسته s (s)

هستند، بقیه نافلزها در دسته p جدول دورهای (در گروه‌های ۱۴ الی ۱۸) جای دارند.

👉 **شبه‌فلزها:** همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار گرفته‌اند.

📌 **نکته:** در دوره‌های دوم تا ششم جدول دورهای حداقل یک عنصر شبه‌فلز وجود دارد.

📌 **نکته:** در گروه‌های دسته p جدول تناوبی (به جز گروه ۱۸ - گازهای

نجیب) حداقل یک عنصر شبه‌فلز دیده می‌شود.

بررسی برخی ویژگی‌های عنصرهای گروه ۱۴

۶	C	کربن
۱۴	Si	سیلیسیم
۳۲	Ge	ژرمانیم
۵۰	Sn	قلع
۸۲	Pb	سرب

- پنج عنصر اول این گروه، عنصرهای کربن، سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب هستند.
- تصویر مقابل، عدد اتمی و نماد شیمیایی عنصرهای گروه ۱۴ را نمایش می‌دهد.

- بیرونی‌ترین لایه الکترونی عنصرهای این گروه دارای ۴ الکترون است.
- در این گروه عنصرهای هر سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز مشاهده می‌شود.

عنصر کربن (C)

- اولین عنصر از گروه ۱۴ است.
- سطح آن تیره است.
- در اثر ضربه خرد می‌شود.
- در واکنش با اتم‌های دیگر، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

عنصرهای سیلیسیم (Si) و ژرمانیم (Ge)

- رسانایی الکتریکی کمی دارند.
- در واکنش با اتم‌های دیگر، الکترون به اشتراک می‌گذارند.
- شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

- سطح آن‌ها براق و صیقلی است.

عنصرهای قلع (Sn) و سرب (Pb)

- رسانای خوب گرما و الکتریسیته هستند.
- شکل‌پذیر هستند (چکش‌خوارند) و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.
- در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند.
- سطح براق و صیقلی دارند.

ویژگی‌های مشترک در هر یک از دسته‌های فلزها، نافلزها و شبه‌فلزها

■ ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مشترک بین عناصرها، اساس دسته‌بندی آنها به سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز هستند.

ویژگی فلزها

رفتار شیمیایی: در واکنش‌های شیمیایی الکترون از دست می‌دهند و به کاتیون تبدیل می‌شوند:

$$M \rightarrow M^{n+} + ne^{-}$$

 رفتار فیزیکی: داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری، خاصیت شکل‌پذیری (قابلیت مفتول و ورقه‌شدن) از رفتارهای مشترک بین همه فلزها است.

ویژگی نافلزها

رفتار شیمیایی: در واکنش‌های شیمیایی الکترون به اشتراک می‌گذارند و یا با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند.

$$X + ne^{-} \rightarrow X^{n-}$$

 رفتار فیزیکی: جریان برق و گرما را از خود عبور نمی‌دهند، در اثر ضربه خرد می‌شوند (چکش‌خوار نیستند) و سطح آنها کدر است.

ویژگی شبه‌فلزها

رفتار شیمیایی: همانند نافلزها است.
 رفتار فیزیکی: شباهت بیشتری با فلزها دارد.

بررسی عنصرهای دوره سوم

■ عنصرهای این دوره از عنصر سدیم شروع می‌شوند و با گاز نجیب آرگون به پایان می‌رسند. در تمام عنصرهای این دوره، لایه سوم ($n = 3$) در حال پرشدن است.

۱۱ Na	۱۲ Mg	۱۳ Al	۱۴ Si	۱۵ P	۱۶ S	۱۷ Cl	۱۸ Ar
عنصرهای فلزی			شبه‌فلز	عنصرهای نافلز			

■ عنصرهای فلزی سدیم (Na)، منیزیم (Mg) و آلومینیم (Al) با از دست دادن الکترون به کاتیون‌های پایدار Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} تبدیل می‌شوند.

■ عنصر شبه‌فلز سیلیسیم (Si)، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

■ عنصرهای نافلزی فسفر (P)، گوگرد (S) و کلر (Cl)، در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون می‌گیرند و به آنیون‌های P^{3-} , S^{2-} و Cl^- تبدیل می‌شوند

و ترکیبات یونی تشکیل می‌دهند. مانند: $NaCl$ و Na_2S , Na_3P

هم‌چنین عنصرهای فسفر، گوگرد و کلر می‌توانند در واکنش با دیگر نافلزها، الکترون به اشتراک بگذارند و پیوندهای اشتراکی تشکیل دهند.

مانند: HCl و SO_2 , PH_3

■ بررسی تناوب سوم جدول دوره‌ای

دوره سوم جدول تناوبی

زیرلایه‌های ۳s یا ۳p در عنصرها در حال پرشدن است.

۳ عنصر فلزی

$_{11}Na$, $_{12}Mg$, $_{13}Al$

جامد و سطح صیقلی

رسانایی الکتریکی
و گرمایی بالا

۱ عنصر شبه‌فلزی

$_{14}Si$

جامد و سطح صیقلی

رسانایی الکتریکی کم،
ولی رسانایی گرمایی بالا

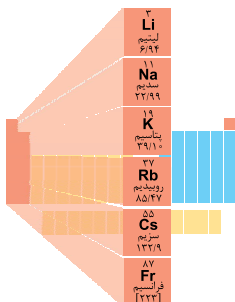
۴ عنصر نافلزی

$_{15}P$, $_{16}S$, $_{17}Cl$, $_{18}Ar$

گاز جامد و سطح کدر

فاقد رسانایی
الکتریکی و گرمایی

شعاع اتمی و روند تغییرات آن در عنصرهای جدول دورهای



روند تغییرات شعاع اتمی در گروه‌ها

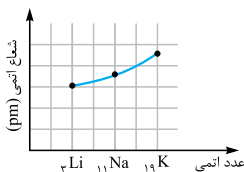
نمایش عنصرهای گروه اول جدول دورهای به صورت مقابل است:

در جدول دورهای عنصرها، در یک گروه از بالا به پایین شمار لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد و الکترون‌ها در فواصل دورتری نسبت به هسته اتم قرار می‌گیرند. بنابراین می‌توان گفت: در یک گروه از بالا به پایین

گروه اول جدول دورهای (فلزهای قلیایی)

شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد.

نماد شیمیایی عنصر	${}^3\text{Li}$	${}^{11}\text{Na}$	${}^{19}\text{K}$
آرایش الکترونی فشرده	$[\text{{}_2}\text{He}] 2s^1$	$[\text{{}_{10}}\text{Ne}] 3s^1$	$[\text{{}_{18}}\text{Ar}] 4s^1$
نماد آخرین زیرلایه	$2s^1$	$3s^1$	$4s^1$
تعداد لایه‌های الکترونی در اتم	۲	۳	۴
شعاع اتمی (pm)	۱۵۲	۱۸۶	۲۳۱



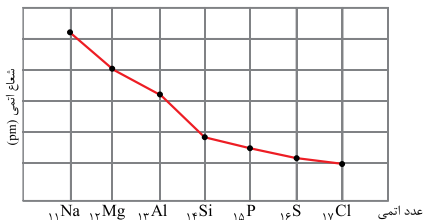
نمودار مقابل روند تغییرات شعاع اتمی عنصرهای Li، Na و K را نسبت به افزایش عدد اتمی نشان می‌دهد:

روند افزایش شعاع اتمی عنصرهای گروه اول: $\text{Cs} > \text{Rb} > \text{K} > \text{Na} > \text{Li}$

روند تغییرات شعاع اتمی در دوره‌ها

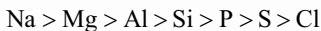
■ در یک دوره جدول دوره‌ای، از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد. زیرا در یک دوره از چپ به راست، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است. در حالی که عدد اتمی (تعداد پروتون‌های هسته) افزایش می‌یابد. با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته بر روی الکترون‌ها وارد می‌کند افزایش یافته و الکترون‌ها با نیروی بیشتری به سمت هسته کشیده می‌شوند. در نتیجه شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

بررسی نمودار شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم نسبت به عدد اتمی:



با توجه به این نمودار می‌توان نکات زیر را نتیجه گرفت:

■ ترتیب شعاع اتمی عنصرهای این دوره به صورت زیر است:



■ بزرگ‌ترین شعاع اتمی مربوط به عنصر سدیم (گروه اول) و کوچک‌ترین شعاع اتمی (با صرف نظر کردن از گاز نجیب آرگون Ar) مربوط به کلر (گروه ۱۷ - هالوژن‌ها) می‌باشد.

■ میزان تغییرات شعاع اتمی در بین فلزها، بیشتر از میزان تغییرات آن در بین نافلزها است.

■ بیشترین اختلاف شعاع اتمی در بین عنصرهای دوره سوم مربوط به دو عنصر آلومینیم و سیلیسیم است.

تمرین | در گروه‌های جدول دوره‌ای (تناوبی)، از بالا به پایین، شعاع اتمی

(سراسری تجربی)

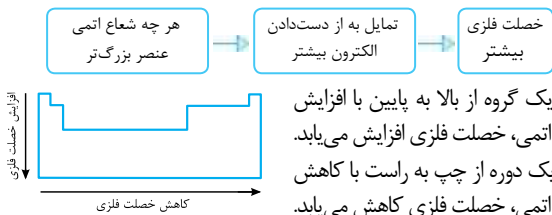
..... می‌یابد، زیرا شمار

- (۱) افزایش - لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۲) کاهش - لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.
- (۳) افزایش - الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.
- (۴) کاهش - الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.

پاسخ | گزینه ۱

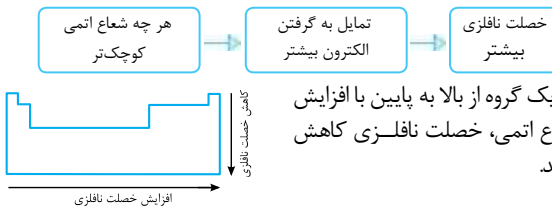
خصلت فلزی و نافلزی

■ **خصلت فلزی:** هر چه یک عنصر تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون داشته باشد، فصلت فلزی بیشتری دارد.



- در یک گروه از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، فصلت فلزی افزایش می‌یابد.
- در یک دوره از چپ به راست با کاهش شعاع اتمی، فصلت فلزی کاهش می‌یابد.

■ **خصلت نافلزی:** هر چه تمایل یک عنصر به گرفتن الکترون بیشتر باشد، فصلت نافلزی بیشتری دارد.



- در یک گروه از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، فصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

■ در یک دوره از چپ به راست با کاهش شعاع اتمی، خصلت نافلزی افزایش می یابد.
نکته سزیم (Cs) عنصر پایین و سمت چپ جدول دوره ای (با صرف نظر کردن از عنصر پرتوزای Fr) بیشترین خصلت فلزی را در میان عنصرها دارد. در حالی که فلوئور (F)، عنصر سمت راست و بالای جدول دوره ای (با صرف نظر از گازهای نجیب) بیشترین خصلت نافلزی را دارد.

فعالیت شیمیایی فلزها و نافلزها

■ به طور کلی هر ماده ای که سریع تر و شدیدتر واکنش دهد (آسان تر الکترون بگیرد و یا از دست بدهد)، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.
 ■ تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز از نشانه های تغییر شیمیایی است.



لیتیم



سدیم

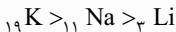


پتاسیم

۳

Li

ترتیب واکنش پذیری عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم (عنصرهای گروه اول) به صورت مقابل است:



۱۱

Na

در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی عنصرها افزایش می یابد و در واکنش با یک نافلز (مثل کلر) با سرعت و شدت بیشتری واکنش می دهند و نور بیشتری تولید می کند.

۱۹

K

نکته فعالیت شیمیایی فلزها با خصلت فلزی رابطه مستقیم دارد.

فعالیت شیمیایی فلز $\longleftrightarrow$ خصلت فلز

هم چنین فعالیت شیمیایی نافلزها با خصلت نافلزی رابطه مستقیم دارد.

فعالیت شیمیایی نافلز $\longleftrightarrow$ خصلت نافلز



عبارت های مفهومی

■ درستی یا نادرستی هریک از عبارت های زیر را مشخص کنید.

۱- گرمادادن به مواد و اضافه کردن آن ها به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص مواد می گردد.

۲- امروزه این باور که «هر چه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته تر است» مورد قبول همگان نیست.

۳- رسانایی الکتریکی کم، داشتن سطح تیره و کدر و هم چنین خردشدن در اثر ضربه، از ویژگی های فیزیکی عنصری است که در گروه ۱۴ و دوره چهارم جدول دوره ای جای دارد.

۴- در دوره سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتم های فلزی، بیش از شیب تغییرات شعاع اتم های نافلزی است. (سراسری ریاضی خارج)

۵- در دوره چهارم جدول دوره ای، همانند عنصرهای گروه ۱۴، عنصرهای هر سه دسته فلز، شبه فلز و نافلز حضور دارند.

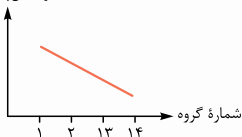
۶- بیشتر عنصرهای جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند که به طور عمده در سمت چپ و پایین جدول دوره ای قرار دارند. در مقابل، نافلزها در سمت راست و بالای جدول دوره ای چیده شده اند.

۷- در شرایط معین هر چه اتم یک عنصر نافلز آسان تر الکترون از دست بدهد، خصلت نافلزی بیشتری دارند.

۸- واکنش «وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید» خودبه خودی انجام گرفته و فراورده رنگی تولید می شود. (سراسری تجربی)

۹- روند کلی واکنش پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول تناوبی در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آنها به صورت مقابل است: (سراسری ریاضی)

واکنش پذیری



پرسش‌های تستی

- ۱- با کدام گزینه‌ها، مفهوم علمی جمله زیر به درستی کامل می‌شود؟
 «در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای، دو عنصر وجود دارند که در اتم آن‌ها»
 (سراسری تجربی خارج)
- (آ) ده الکترون، عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=2$ دارند.
 (ب) یک الکترون، عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=0$ دارد.
 (پ) در آخرین لایه الکترونی، تنها یک الکترون وجود دارد.
 (ت) دوازده الکترون، عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=1$ دارند.
- (۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و پ (۴) ب و ت
- ۲- با توجه به داده‌های جدول زیر که به عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب درست است؟
 (سراسری تجربی)

عنصرها				
M	E	D	A	ویژگی
۳۹	۲۶	۴۵	۲۸	شمار نوترون‌ها در هسته اتم
۱/۵	۲	۳/۵	۳	نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایه اول الکترونی اتم
اصلی	واسطه	اصلی	واسطه	نوع عنصر

- (۱) عدد جرمی عنصر A برابر ۵۲ است و میان عنصرهای E و M در جدول تناوبی، ۸ عنصر فلزی جای دارد.
- (۲) شعاع اتمی عنصر E از عنصر M بزرگ‌تر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم عنصر D، برابر ۱۲ است.
- (۳) A و M در ترکیب‌های خود، به صورت کاتیون $+3$ وجود دارند و عنصر D با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد.
- (۴) آرایش الکترونی اتم عنصر A، از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند و شمار الکترون‌ها با $l=2$ در اتم عناصر E و D برابر است.

۳- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟ (سراسری ریاضی)

(آ) معمولاً هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوارتر است.
(ب) واکنش‌پذیری هر عنصر، به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.
(پ) در واکنش: $\text{FeO(s)} + \text{Na(s)}$ ، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

(ت) در واکنش: $\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{C(s)}$ ، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

(۱) آ، پ، ت (۲) ب، پ، ت (۳) آ، ب (۴) ب، ت
۴- آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه‌های یون‌های تک‌اتمی A^{2-} ، D^{3+} و E^{3+} به ترتیب به $4p^6$ ، $3p^6$ و $3d^5$ ختم می‌شود. کدام مطلب درباره آن‌ها درست است؟ (سراسری ریاضی)

(۱) عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.
(۲) واکنش‌پذیری عنصرهای E و D، بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی هم‌دوره آن‌ها است.

(۳) ویژگی‌های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم‌دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.

(۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه عنصر A، با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است.

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

(۱) ۴ و ۳ (۲) ۳ و ۳ (۳) ۴ و ۴ (۴) ۴ و ۳
۶- اگر ۰/۰۴ مول سولفوریک اسید (H_2SO_4) با مقدار لازم از فلز آهن واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل با باریم نیتрат، با بازدهی ۶۲/۵ درصد، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (گاز هیدروژن، فراورده دیگر واکنش است؛ $\text{Ba} = 137, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی)

$\text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Ba(NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{BaSO}_4(\text{s})$
(۱) ۵/۸۲۵ (۲) ۹/۳۲۵ (۳) ۱۱/۶۵۰ (۴) ۱۸/۶۵۰



پاسخ عبارت های مفهومی

۱- **نادرست** گرمادادن به مواد و افزودن آن ها به یکدیگر موجب تغییر خواص مواد و گاهی (نه همیشه) بهبود خواص می شود.

۲- **درست** اغلب منابع طبیعی تجدیدپذیر نیستند. بنابراین بهره برداری بیش از حد از منابع موجب اتمام ذخایر و آسیب به محیط زیست می شود.

۳- **درست** این عنصر ژرمانیم (Ge) و یک شبه فلز است.

۴- **درست** دقت کنید که در ابتدای یک دوره «سمت چپ» شیب تغییرات شعاع اتمی بیشتر از انتهای دوره (سمت راست) است.

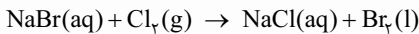
۵- **درست** در همه دوره های دوم تا ششم جدول دوره ای هر سه دسته از عناصرها مشاهده می شوند.

۶- **نادرست** عنصرهای فلزی در سمت چپ و مرکز جدول دوره ای قرار دارند.

۷- **نادرست** در شرایط معین هر چه اتم نافلز، آسان تر الکترون بگیرد (نه از دست بدهد)، خصلت نافلزی بیشتری دارد.

۸- **درست** در گروه هالوژن های جدول دوره ای، با افزایش عدد اتمی و شماره دوره عنصر، واکنش پذیری آن عنصر کاهش می یابد؛ بنابراین کلر

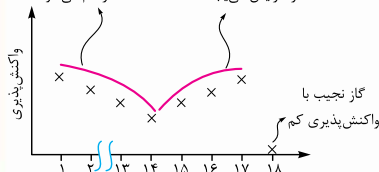
($_{17}\text{Cl}$) واکنش پذیرتر از برم ($_{35}\text{Br}$) بوده و می تواند جایگزین آن در ترکیب داده شده شود. دقت کنید که برم به عنوان فرآورده این واکنش، قرمز رنگ است.



با کاهش شعاع اتمی، با کاهش شعاع اتمی،

خصلت نافلزی و واکنش پذیری

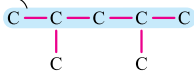
عناصر افزایش می یابد.



۹- **درست**

۴۶- درست

شاخه اصلی



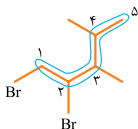
۲، ۴-دی‌متیل پنتان:

شاخه اصلی، دارای ۵ اتم کربن است.

۴۷- نادرست

نام‌گذاری این ترکیب به صورت

۱، ۲-دی‌برمو ۳، ۴-دی‌متیل پنتان است.



۴۸- نادرست

شماره‌گذاری زنجیر کربنی از سمت نزدیک‌تر به پیوند سه‌گانه (سمت چپ) بوده و نام صحیح این ترکیب، ۲-پنتین است.

۴۹- درست

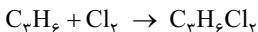
طی این واکنش، ترکیبی سیرشده با ساختار زیر به دست می‌آید.



نام این ترکیب، ۲-کلرو پنتان است.

۵۰- درست

دومین عضو خانواده آلکن‌ها (C_nH_{2n} , $n \geq 2$)، پروپن با فرمول C_3H_6 است که طبق معادله زیر با گاز کلر واکنش می‌دهد:



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{8/4}{1 \times 42} = \frac{x}{1 \times 112}$$

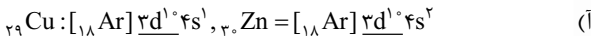
$$\frac{C_3H_6}{C_3H_6Cl_2}$$

$$\Rightarrow x = 22/6 \text{ g } C_3H_6Cl_2$$

پاسخ پرسش‌های تستی

۱- گزینه «۳» عبارت‌های «آ» و «پ» درست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها



ب) عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 0$ مربوط به زیرلایه $3s$ است. در همه عناصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، این زیرلایه دارای ۲ الکترون است.
 پ) $^{24}\text{Cr} : [_{18}\text{Ar}] 3d^5 4s^1$, $^{29}\text{Cu} : [_{18}\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$
 ت) عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ مربوط به زیرلایه $3p$ است. این زیرلایه دارای گنجایش ۶ الکترون است.

۲- گزینه «۱» نخست باید عناصر A, D, E و M را شناسایی کنیم:

A : شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، برابر ۶ و عنصر واسطه است، پس عنصر A ، همان عنصر ^{24}Cr است:
 $^{24}\text{Cr} : [_{18}\text{Ar}] 3d^5 4s^1$
 ۶ الکترون ظرفیتی

D : شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، برابر ۷ است و از آن جا که عنصر اصلی است، پس عنصر D همان عنصر ^{35}Br است:
 $^{35}\text{Br} : [_{18}\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^5$
 ۷ الکترون ظرفیتی

E : شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، برابر ۴ و عنصر واسطه است، پس عنصر E همان عنصر ^{22}Ti است:
 $^{22}\text{Ti} : [_{18}\text{Ar}] 3d^2 4s^2$
 ۴ الکترون ظرفیتی

M : شماره الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، برابر ۳ و عنصر اصلی است، پس عنصر M همان عنصر ^{31}Ga است:
 $^{31}\text{Ga} : [_{18}\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^1$
 ۳ الکترون ظرفیتی

$$M \text{ و } E = |31 - 22| - 1 = 8 \text{ تعداد عناصر موجود میان } E \text{ و } M$$

تمام عنصرهای بین E و M ، فلزی هستند.

$$A = 24 + \text{تعداد نوترون } A = \text{تعداد پروتون } A = \text{عدد جرمی } A = 52$$

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه «۲»: در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ پس شعاع اتمی ^{22}Ti از ^{31}Ga بزرگ‌تر است.



در اتم عنصر ${}^{35}\text{Br}$ (عنصر D)، ۳۵ پروتون و ۴۵ نوترون وجود دارد:

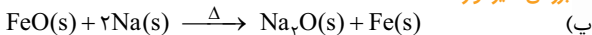
$$45 - 35 = 10$$

گزینه (۳): عناصر کروم و گالیم، هر دو کاتیون با بار $+3$ دارند، اما کروم (عنصر A) در برخی ترکیب‌ها به صورت کاتیون با بار $+2$ نیز وجود دارد. هم‌چنین برم (عنصر D) در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، نه در دمای اتاق!

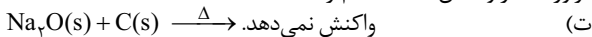
گزینه (۴): آرایش الکترونی اتم عنصر کروم (عنصر A) از قاعده آفا پیروی نمی‌کند. در آرایش الکترونی اتم عنصر برم (عنصر D)، ۱۰ الکترون در زیرلایه d (با عدد کوانتومی فرعی $l = 2$) و در آرایش الکترونی اتم عنصر تیتانیوم (عنصر E)، ۲ الکترون در زیرلایه d (با عدد کوانتومی فرعی $l = 2$) وجود دارد.

۳- گزینه (۳) موارد «آ» و «ب» درست‌اند.

بررسی سایر موارد

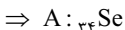


واکنش‌پذیری Na بیشتر از Fe است؛ بنابراین با انجام واکنش بالا، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.

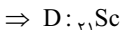
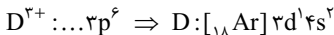


این واکنش انجام نمی‌شود؛ زیرا واکنش‌پذیری Na بیشتر از C بوده و در نتیجه مواد واکنش‌دهنده واکنش‌پذیری کم‌تری نسبت به فراورده‌های فرضی این واکنش دارند.

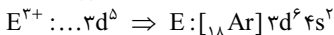
۴- گزینه (۴) ابتدا عناصر A، D و E را شناسایی می‌کنیم.



در دوره ۴ و گروه ۱۶



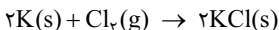
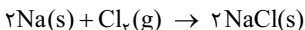
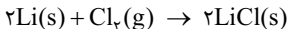
در دوره ۴ و گروه ۳



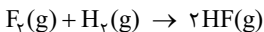
ضمائم

واکنش‌های شیمیایی

۱- واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر (صفحه ۱۳)

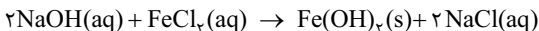


۲- واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن (صفحه ۱۴)

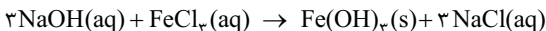


مثال

۳- شناسایی یون‌های آهن (II) و آهن (III) (صفحه ۱۹)

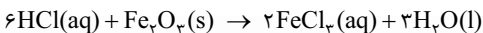


رسوب سبزرنگ

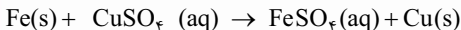


رسوب قهوه‌ای‌رنگ

۴- واکنش حل شدن زنگ آهن در هیدروکلریک اسید (صفحه ۱۹)

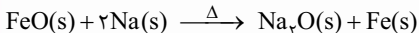


۵- واکنش فلز آهن با محلول مس (II) سولفات (صفحه ۲۰)

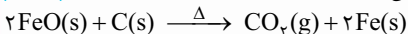


محلول آبی‌رنگ

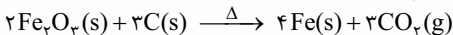
۶- واکنش سدیم با آهن (II) اکسید (صفحه ۲۱)



۷- واکنش کربن با آهن (II) اکسید (صفحه ۲۱)



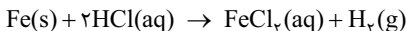
۸- واکنش تولید آهن در صنعت (صفحه ۲۱)



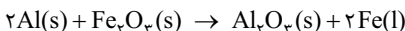
۹- واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز (صفحه ۲۳)



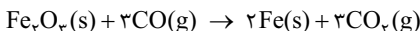
۱۰- واکنش فلز آهن با هیدروکلریک اسید (صفحه ۲۴)



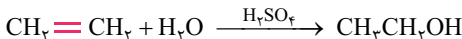
۱۱- واکنش ترمیت (تولید آهن مذاب) (صفحه ۲۴)



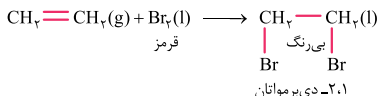
۱۲- استخراج آهن به وسیله کربن مونوکسید (صفحه ۲۵)



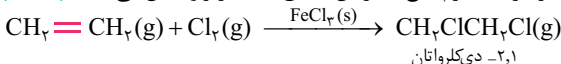
۱۳- واکنش اتن با آب (تولید صنعتی اتانول) (صفحه ۴۰)



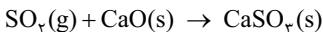
۱۴- واکنش اتن با برم مایع (روش شناسایی هیدروکربن‌های سیرنشده) (صفحه ۴۰)



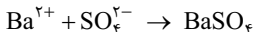
گاز کلر نیز مانند برم مایع با گاز اتن مطابق معادله زیر واکنش می‌دهد: (صفحه ۱۲۱)



۱۵- جذب گوگرد دی‌اکسید توسط کلسیم اکسید (صفحه ۴۵)



۱۶- واکنش تشکیل باریم سولفات (صفحه ۴۷)



۱۷- واکنش فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات (صفحه ۴۷)

