

قدر هدایای زمینی را بدانیم

فصل ۱



مواد در زندگی ما نقشی شگرف و مؤثر دارند به طوری که صنایع گوناگون مانند غذا، پوشاک، حمل و نقل، ساختمان، ارتباطات و هر بخش از زندگی ما کم و بیش تحت تأثیر مواد قرار دارند.

با پیشرفت و گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.



نکته

با توجه به نمودار صفحه ۴ کتاب درسی درمی‌یابیم که:

نمودارها همواره روند صعودی داشته است. بیش‌ترین میزان افزایش برای مواد معدنی بوده است و مقایسه میزان تولید یا مصرف:

فلزها > سوخت فسیلی > مواد معدنی

باید بپذیریم که زمین انباری از ذخایر ارزشمند است که بی‌هیچ منتی به ما هدیه شده است، هرچند که این منابع به‌طور یکسان توزیع نشده‌اند.

● الگو و روندها در رفتار مواد و عناصرها

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

هدف همهٔ این بررسی‌ها، یافتن اطلاعات بیش‌تر و دقیق‌تر دربارهٔ ویژگی‌ها و خواص مواد است.

علم شیمی را می‌توان مطالعهٔ هدف‌دار، منظم و هوشمندانهٔ رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست.

عناصرها در جدول دوره‌ای، براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند. این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است. تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد.

عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

◀ **یادآوری:** تعیین دوره: بزرگ‌ترین ضریب زیرلایه

اگر به S ختم شود: توان s + توان d ماقبل

تعیین گروه

اگر به p ختم شود: توان p + ۱۰



نکته

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



تمرین

آرایش الکترونی فشرده عناصر زیر را بنویسید، گروه و دوره آن‌ها را نیز مشخص کنید.

${}_{22}\text{Ti}$:

${}_{33}\text{As}$:

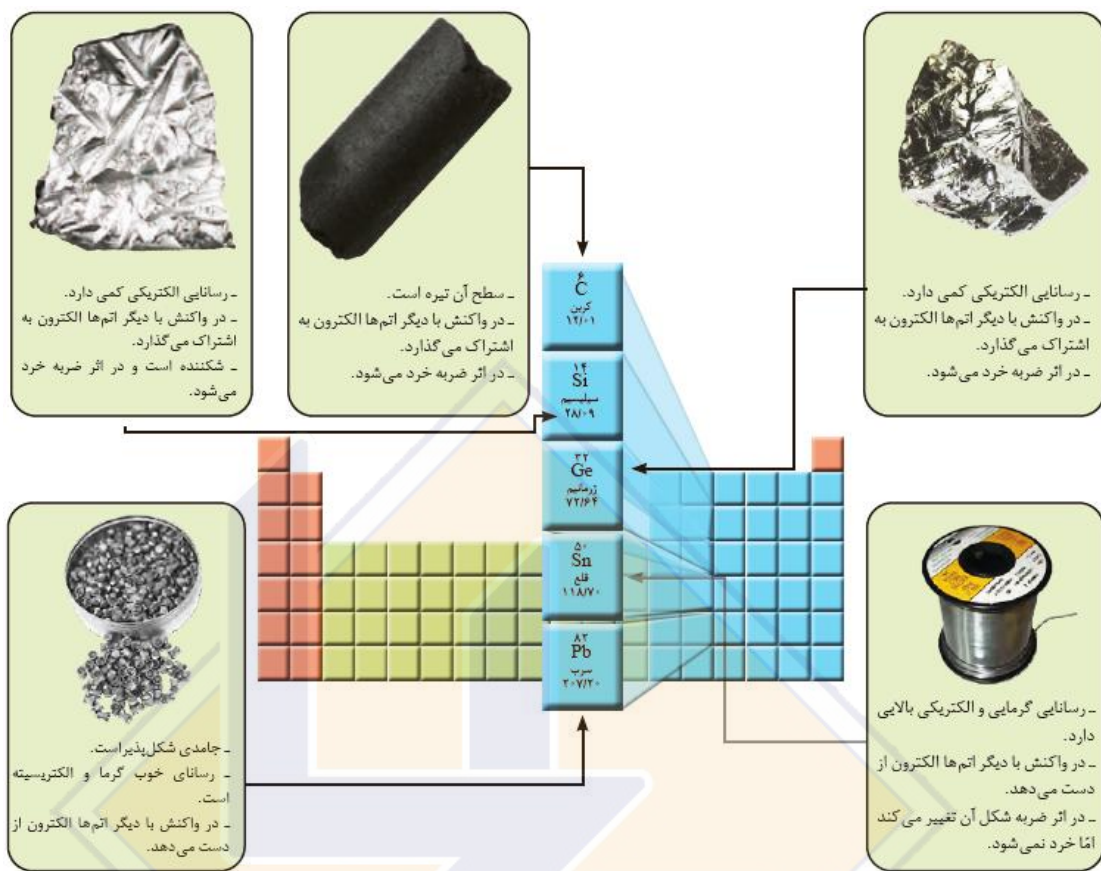
${}_{29}\text{Cu}$:

${}_{24}\text{Cr}$:

${}_{47}\text{Ag}$:

${}_{42}\text{Mo}$:

تحصیل باما



الف) عناصرهای گروه ۱۴



- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.

- در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

- در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند ولی خرد نمی‌شوند.

- سطح درخشانی دارند.

- جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند.

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

- در اثر ضربه خرد می‌شوند.

- سطح آنها درخشان نبوده بلکه کدر است.

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

ب) عناصرهای دوره سوم



در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می‌شود. در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای بالاتر خاصیت نافلزی بیش‌تری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت فلزی زیاد می‌شود.

بیش‌تر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند. شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیش‌تر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است. خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به‌صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

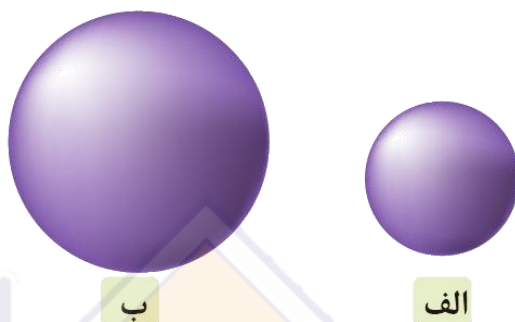


شارل ژانت شیمی‌دان فرانسوی با کنار هم چیدن عنصرهای شناخته شده در زمان خود، الگویی ارائه کرد که براساس آن می‌توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را نیز طبقه‌بندی کرد. جدول پیشنهادی او با مدل کوانتومی هم‌خوانی داشت. در دو ردیف این جدول زیرلایه g به عنوان زیرلایه پنجم پس از زیرلایه‌های s ، p ، d و f پر می‌شود.

● رفتار عنصرها و شعاع اتم

رفتارهای فیزیکی فلزها شامل داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری، شکل‌پذیری (مانند قابلیت ورقه و مفتول شدن) و ... است. در حالی که رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است. هرچه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیش‌تری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیش‌تر است.

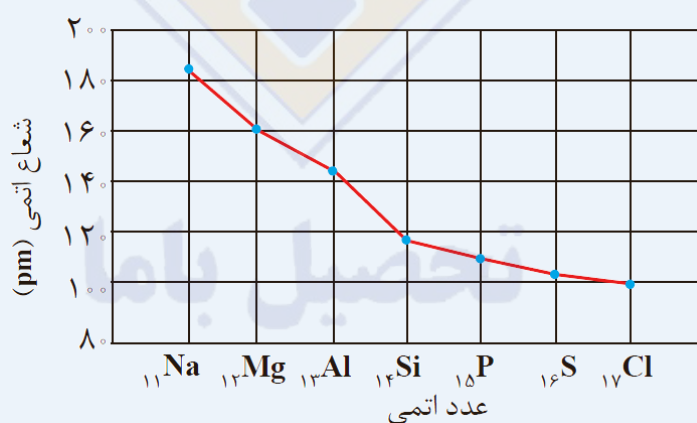
یکی از کمیت‌های وابسته به اتم، شعاع اتمی است. هر اتم شعاع اتمی خاصی دارد. بدیهی است که شعاع اتم‌های مختلف یکسان نیست و هرچه شعاع یک اتم بزرگ‌تر باشد، اندازه آن اتم نیز بزرگ‌تر است.



مقایسه نسبی شعاع اتمی لیتیم (الف) و پتاسیم (ب).



در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد، زیرا تعداد لایه‌های الکترونی بیش‌تر می‌شود. در حالی که در یک دوره از چپ به راست، شعاع کاهش می‌یابد زیرا در یک دوره، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند در حالی که تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد. (با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون وارد می‌کند افزایش می‌یابد و بدین ترتیب شعاع اتم کاهش می‌یابد.)



تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای



نکته

با افزایش شعاع اتمی از بالا به پایین، واکنش پذیری فلزات نیز بیش تر می شود (یعنی راحت تر الکترون از دست می دهند). مثال: $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$



با توجه به جدول زیر، پیش بینی کنید اتم کدام یک از فلزهای گروه دوم (فلزهای قلیایی خاکی)

جدول دوره‌ای در واکنش با نافلزها، آسان تر به کاتیون M^{2+} تبدیل می شود. چرا؟

نام و نماد شیمیایی فلز	Mg (منیزیم)	Ca (کلسیم)	Sr (استرانسیم)
شعاع اتمی (pm)	۱۶۰	۱۹۷	۲۱۵



نکته

تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیش تر باشد، واکنش شیمیایی سریع تر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده فعالیت شیمیایی بیش تری دارد.



نکته

نافلزها در واکنش های شیمیایی برخلاف فلزها تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند. برای مثال نافلزهای گروه ۱۷ (هالوژن) با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی (یون هالید) تبدیل می شوند.



نکته

در نافلزها، از بالا به پایین با افزایش شعاع، خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

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



نکته

در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.



تمرین

درستی یا نادرستی عبارت زیر را بررسی کنید.

- ۱- ژرمانیم (Ge) رسانایی الکتریکی کمتری از قلع (Sn) دارد.
- ۲- بیش‌ترین اختلاف شعاع اتمی میان عناصر دوره سوم بین Al و Si دیده می‌شود.
- ۳- عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس ساختار می‌توان در سه دسته فلز، شبه‌فلز و نافلز جای داد.
- ۴- منیزیم رسانایی الکتریکی بالایی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.
- ۵- گوگرد عایق جریان برق و گرماست و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد یا می‌گیرد.
- ۶- میان شعاع اتم‌ها و خصلت فلزی و نافلزی رابطه مستقیم وجود دارد.
- ۷- نسبت تعداد عناصر دوره دوم به دوره اول، برابر ۴ است.
- ۸- در دوره دوم جدول با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی افزایش می‌یابد.



تمرین

آرایش الکترونی چهار عنصر X، Y، Z و M به ترتیب $3s^1$ ، $3p^5$ ، $3p^2$ و $3p^3$ ختم می‌شود.

در هر مورد پاسخ دهید:

الف) کدام یک رسانایی الکتریکی بیش‌تری دارد؟ چرا؟

ب) کدام یک خصلت نافلزی بیش‌تری دارد؟ چرا؟

پ) کدام یک در واکنش‌های شیمیایی فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد. چرا؟



تمرین

اگر بخواهیم در مدت زمان کم‌تری از واکنش یک فلز با هیدروکلریک اسید گاز هیدروژن تولید

کنیم، از کدام فلز (منیزیم یا سدیم) باید استفاده کنیم؟ چرا؟



تمرین

با توجه به ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای به سؤالات پاسخ دهید:

الف) بیش‌ترین خصلت فلزی و بیش‌ترین خصلت نافلزی مربوط به کدام عناصر است؟

ب) چند عنصر در دسته d قرار دارند؟

پ) عنصری شبه‌فلز که در دوره سوم قرار دارد؟

ت) عنصری نافلز که پایدارترین شکل آن، رسانایی الکتریکی دارد؟

ث) عنصری نارسا که حالت فیزیکی آن مایع می‌باشد؟

ج) در عناصر دوره چهارم جدول چه تعداد از عناصر دارای زیرلایه $3d$ کاملاً پر هستند و چه تعداد از عناصر در

آخرین لایه خود یک الکترون دارند؟



تمرین

اگر مجموع $n + l$ الکترون‌های لایه ظرفیت عنصری از گروه ۱۴ برابر ۱۸ باشد:

الف) این عنصر فلز است، شبه‌فلز یا نافلز؟

ب) در واکنش با نافلزات چه نوع پیوندی می‌دهد؟



تمرین

عنصری در دوره چهارم شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ با شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ لایه

سوم آن باهم برابر است:

الف) عدد اتمی آن را مشخص کنید.

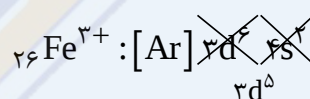
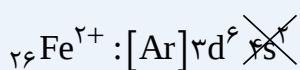
ب) فعالیت شیمیایی این عنصر را با بیان علت با Na مقایسه کنید.



نکته

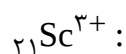
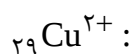
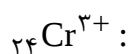
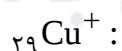
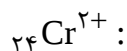
برای نوشتن آرایش الکترونی یون‌ها، ابتدا باید به صورت خنثی آن را بنویسیم و سپس به ازای هر باری که دارد، روی

آخرین لایه اعمال کنیم. به طور مثال:



◀ حالا نوبت شماست:

تحصیل یاما





تمرین

با توجه به داده‌های جدول زیر:

یون	A^{2-}	B^{2+}	C^{3+}	D
زیرلایه آخر	$3p^6$	$2p^6$	$3p^6$	$2p^6$

الف) شعاع اتمی A و B را باهم مقایسه کنید.

ب) واکنش‌پذیری اتم‌های A و D را با یکدیگر مقایسه کنید.

پ) اتم عنصر کدامیک جزء دسته d است؟



تمرین

تمرین: چنانچه عنصر A، هم‌گروه با ${}_{12}\text{Mg}$ و هم‌تناوب با ${}_{33}\text{As}$ باشد و عنصر B با از دست

دادن سه الکترون به آرایش پایدار سومین گاز نجیب برسد. واکنش‌پذیری دو عنصر B و A را

با ذکر علت باهم مقایسه کنید.

● دنیای رنگی با عنصرهای دسته d

فلزهای دسته d، به فلزهای واسطه معروف‌اند در حالی که فلزهای دسته s و p به فلزهای اصلی شهرت دارند.

رنگ‌های زیبا در سنگ‌هایی همچون یاقوت، فیروزه و ... نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است. فلزهای

دسته d، دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیرلایه d اتم آن‌ها در حال پر شدن است. اغلب این فلزها در

طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند. برای نمونه آهن، دو اکسید طبیعی با

فرمول‌های FeO (آهن II اکسید) و Fe_2O_3 (آهن III اکسید) دارد.

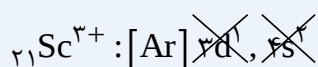
با توجه به آرایش الکترونی Fe^{2+} و Fe^{3+} در می‌یابیم که همانند آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نیست. اتم اغلب

فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند در حالی که کاتیون حاصل از فلزهای اصلی اغلب

به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.



اسکاندیم (^{21}Sc)، نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.



● طلا و ویژگی‌هایش

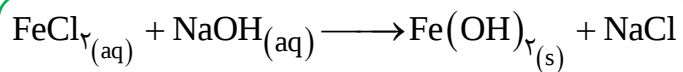
فلز طلا (Au) به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد. رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون، همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی‌های خاص طلاست که سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته و تقاضای جهانی آن روز به روز افزایش یابد. هرچند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است. به‌طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می‌شود.

مجمع طلای موته در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی از منابع استخراج طلا در ایران هستند.

● عناصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شود و شناسایی یونها

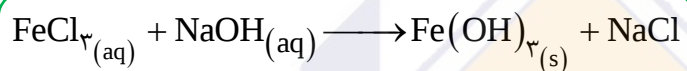
اغلب عناصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود. در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها و یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود. نمونه‌هایی از کانی‌ها نیز وجود دارند مثل کلسیم کربنات (CaCO_3)، سدیم کلرید (NaCl)، منگنز II کربنات (MnCO_3) و ... نیز وجود دارند. آهن فلزی است که در سطح جهان بیش‌ترین مصرف سالانه را در این صنایع گوناگون دارد.

شناسایی Fe^{2+}



رسوب سبز

شناسایی Fe^{3+}



رسوب قرمز آجری



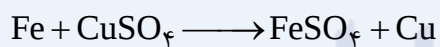
نکته

در زنگ آهن کاتیون Fe^{3+} وجود دارد.



نکته

واکنش پذیری هر فلز، تمایل آن را برای انجام واکنش شیمیایی نشان می‌دهد. هرچه فلز واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیش تر است. طبق واکنش زیر در می‌یابیم که واکنش پذیری Fe از Cu بیش تر است:



تحصیل باما



نکته

با توجه به جدول روبه‌رو، نکات زیر را برداشت می‌کنیم:

واکنش‌پذیری			رفتار
ناچیز	کم	زیاد	
مس، نقره و طلا	آهن و روی	سدیم و پتاسیم	نام فلز

- در شرایط یکسان فلزات Ag، Au و Cu برای تبدیل شدن به کاتیون تمایل کم‌تری دارند.

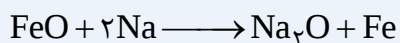
- در شرایط یکسان فلزات پتاسیم و سدیم، در هوای مرطوب، سریع‌تر واکنش می‌دهند.

- در شرایط نگهداری دو فلز Na و K دشوارتر است، زیرا واکنش‌پذیری زیادی دارند.

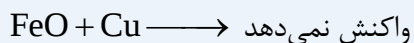


نکته

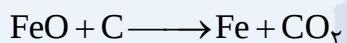
به‌طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل آن به انجام واکنش شیمیایی است. هرچه واکنش‌پذیری اتم‌های عنصری بیش‌تر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیش‌تر است. هرچه فلز فعال‌تر باشد، میل بیش‌تری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش است.



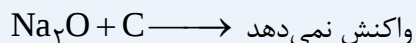
واکنش‌پذیری: $\text{Na} > \text{Fe}$



واکنش‌پذیری: $\text{Cu} < \text{Fe}$



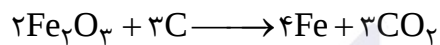
واکنش‌پذیری: $\text{C} > \text{Fe}$



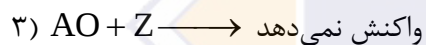
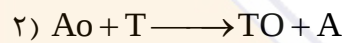
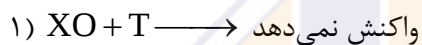
واکنش‌پذیر: $\text{C} < \text{Na}$

● استخراج آهن

فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند. در کشور ما فولاد مبارکه، مس سرچشمه، آلومینیوم اراک و منیزیم خراسان جنوبی از مجتمع‌های صنعتی می‌باشند. برای استخراج آهن از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا عنصر کربن استفاده می‌شود. از آن‌جا که دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیش‌تری دارد، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.



با توجه به واکنش‌های زیر، فعالیت شیمیایی عنصرهای Z، A، T و X را مقایسه کنید.



تمرین

با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



تمرین

گروه دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۶	۱۷
$n = 2$	A		B	Q		R
$n = 3$	G	Y		M	T	

الف) فعالیت شیمیایی Q و M را با دلیل مقایسه کنید.

ب) کم‌ترین شعاع اتمی مربوط به کدام عنصر است؟

پ) شعاع B و M را با یکدیگر مقایسه کنید.

ت) یون پایدار عنصر Y و R را بنویسید.

ث) واکنش‌پذیری Y و G را مقایسه کنید.



تمرین

تمرین: برای هریک از موارد زیر دلیل بنویسید. (نهایی خرداد ۱۴۰۳)

الف) خصلت نافلزی Br از Cl کم‌تر است.

ب) از طلا برای ساخت برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) استفاده می‌شود.

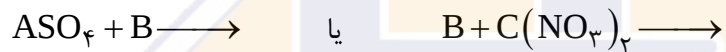


تمرین

تمرین: واکنش‌پذیری سه فلز A ، B و C به صورت $C > B > A$ است. با توجه به آن به

پرسش‌ها پاسخ دهید. (نهایی خرداد ۱۴۰۳)

الف) در شرایط یکسان کدام واکنش زیر انجام‌پذیر است؟



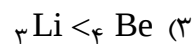
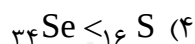
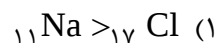
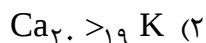
ب) اگر A و C در یک دوره از جدول دوره‌ای عناصر باشند، عدد اتمی کدام یک بیش‌تر است؟ چرا؟

تحصیل باما

تست‌های چهارگزینه‌ای

(تجربی اردیبهشت ۱۴۰۳)

تست ۱ مقایسه شعاع اتمی در کدام مورد درست است؟



تست ۲ در کدام گستره دمایی (با یکای °C)، دو هالوژن از جدول تناوبی عنصرها، با گاز هیدروژن واکنش

می‌دهند؟

(ریاضی اردیبهشت ۱۴۰۳)

(۲) -۲۰۰ تا -۵۰

(۱) ۱۰۰ تا ۱۰۰

(۴) -۲۰۰ تا ۴۰۰

(۳) ۲۵۰ تا -۲۰۰

(تجربی خراج)

تست ۳ کدام موارد زیر درست است؟

(۱۴۰۲)

الف) استخراج فلز مس، دشوارتر از استخراج فلز آهن است.

ب) کربن و کربن مونوکسید در واکنش با آهن (III) اکسید، فرآورده‌های مشابه تولید می‌کنند.

پ) می‌توان درصد قابل توجهی از سنگ معدن آهن را در فرآیند استخراج، به فلز تبدیل کرد.

ت) خوردگی فرسایش فلزات، از روش‌های اصلی بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن است.

(۴) ب و ت

(۳) پ و ت

(۲) الف و پ

(۱) الف و ب

تحصیل باما

(تجربی خارج ۱۴۰۲)

چند مورد از موارد زیر دربارهٔ عنصرهای جدول دوره‌ای، درست است؟

- شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های مختلف، می‌تواند برابر باشد.
- شعاع اتمی نافلز مایع جدول (${}_{35}Z$)، از شعاع اتمی فلز مایع جدول (${}_8R$)، کوچک‌تر است.
- اگر فعالیت شیمیایی نافلز Y ، بیش‌تر از هالوژن D باشد، این دو عنصر در یک دوره جای ندارند.
- اگر شعاع اتمی نافلز X ، برابر با I_1 باشد، شعاع اتمی فلز هم‌گروه X ، به یقین بزرگ‌تر از I_1 است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(ریاضی ۱۴۰۱)

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اشتراک گذاشتن الکترون، یک ویژگی مشترک نافلزهاست.
- به‌طور معمول، فلزها، واکنش‌پذیری زیاد و نافلزها، واکنش‌پذیری کمی دارند.
- در یک گروه جدول تناوبی، فلز با جرم اتمی کم‌تر، خاصیت فلزی بیش‌تری دارد.
- برخی از عناصر جامد دسته p در جدول تناوبی، شکننده بوده و سطح صیقلی دارند.
- عنصرهایی که شمار الکترون‌های دو زیرلایه آخر آن‌ها برابر است، در یک گروه جدول تناوبی جای می‌گیرند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

در گروه فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی، از بالا به پایین چند مورد از ویژگی‌های زیر افزایش

(ریاضی ۱۴۰۲)

می‌یابد؟

- شعاع اتمی
- واکنش‌پذیری
- شمار الکترون لایه ظرفیت
- بار مثبت در هسته اتم

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

عنصری که بتواند در واکنش با برخی عناصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عناصرهای دیگر،

الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می تواند باشد؟

(ریاضی ۱۴۰۲)

۳۷ (۴)

۳۱ (۳)

۱۹ (۲)

۱۶ (۱)

● استوکیومتری با چاشنی درصد خلوص و بازده درصدی

$$\text{جرم خالص} = \frac{\text{جرم ناخالص}}{\text{درصد خلوص}} \times 100$$

به مقدار فرآورده مورد انتظار در هر واکنش، مقدار نظری و به مقدار فرآورده ای که در عمل به دست می آید، مقدار عملی می گویند.

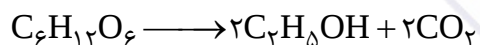
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$



تمرین

یکی از راه های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است.

واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش هایی است که در این فرآیند رخ می دهد.



حساب کنید از تخمیر ۱/۵ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، چند تن سوخت سبز (اتانول) تولید

می شود. بازده واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید.

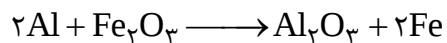
$$1/5 \text{ ton گلوکز} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180 \text{ g گلوکز}} \times \frac{2 \text{ mol اتانول}}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ g}} = 0.77 \text{ ton}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{0.77} \times 100 \Rightarrow x = 0.62 \text{ ton اتانول}$$



تمرین

یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود واکنش ترمیت است.



الف) مشخص کنید کدام فلز فعال‌تر است، آلومینیوم یا آهن؟ چرا؟

ب) حساب کنید برای تولید ۲۷۹ گرم آهن، چند گرم آلومینیوم با خلوص ۸۰ درصد لازم است؟



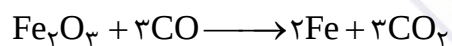
نکته

از آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.



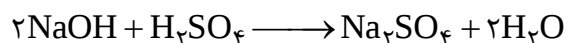
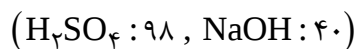
تمرین

آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. از واکنش ۱۰ کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونوکسید طبق معادله زیر، ۵۲۰۰ گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی واکنش را به دست آورید.



۴۶۰ گرم سدیم هیدروکسید ناخالص طبق معادله زیر می‌تواند ۴۹۰ گرم سولفوریک اسید را

به‌طور کامل خنثی کند. درصد خلوص سدیم هیدروکسید را حساب کنید.



تمرین