



آ هدایای زمینی

(مفهمه‌های ۱ تا ۶ کتاب درسی)

در سال گذشته تا حدودی با ویژگی‌ها و فواید هواکره و آب کره آشنا شدید. در این فصل می‌خواهیم شما را با هدایا و نعمتهایی که خدای متعال در زمین (سنگ کره) برای موجودات زنده قرار داده، آشنا کنیم. زمین سرشار از نعمت‌ها و هدایای آشکار و پنهان گوناگونی است و با کمک دانش شیمی می‌توان ساختار دقیق این داده‌های خداوندی را شناسایی کرد، به رفتار آن‌ها پی برد و بهره‌برداری درست از آن‌ها را آموخت.

بهره‌برداری از هدایای زمین

مواد در زندگی بشر نقش شگرف و مؤثری دارند به طوری که رشد و گسترش تمدن بشری در گروهی **کشف و شناخت مواد جدید** است.

نکته ۱: در گذشته، انسان‌ها فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و ... بهره می‌بردند، اما با گذشت زمان به توانایی تولید موادی مانند سفال و استخراج فلزهایی مانند آهن دست یافتند.

نکته ۲: با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند. برای نمونه آن‌ها دریافتند که **گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی (نه همیشه!) بهبود خواص می‌شود.** گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید می‌تواند سبب توسعه فناوری شود.

مثال

صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به **فولاد** است. همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک به اجزایی وابسته است که از موادی به نام **نیمه رساناها** ساخته شده‌اند.

چرخه مواد در طبیعت

در قسمت قبل آموختید که با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند و با گرما دادن و افزودن آنها به یکدیگر سبب ایجاد موادی با خواص متفاوت شدند. با این روند، آنها به توانایی انتخاب **مناسب‌ترین ماده** برای یک کاربرد معین دست یافتند تا جایی که توانستند موادی نو با ویژگی‌های **منحصر به فرد و دلخواه** طراحی کنند.

نکته ۳: در فرایند تولید دوچرخه، از ورقه‌های فولادی در ساخت بدنه و از لاستیک که از نفت خام به دست می‌آید، در ساخت تایر دوچرخه استفاده می‌شود.

✓ فرایند تولید ورقه فولادی:

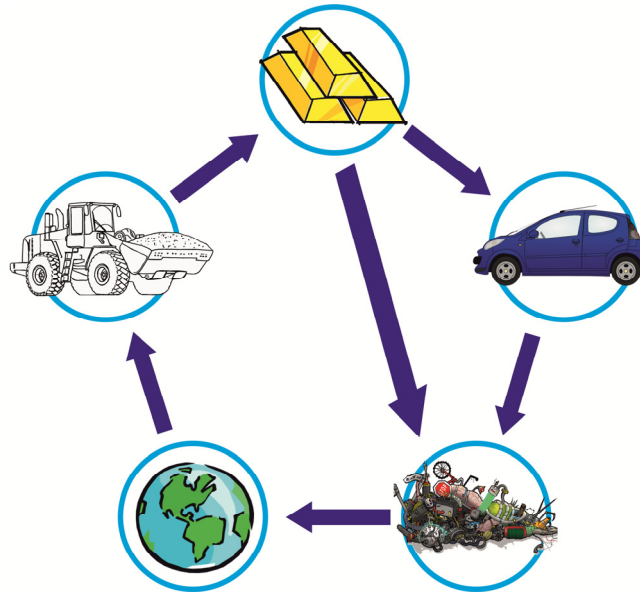
همانطور که از سال گذشته به یاد دارید، آهن همانند اغلب فلزها واکنش پذیر بوده و در طبیعت به صورت خالص یافت نمی‌شود. از این رو برای به دست آوردن فولاد، پس از اکتشاف و استخراج سنگ معدن آهن (هماتیت) آن را طی فرایندهایی به آهن خالص و سپس به فولاد تبدیل کرده و از آن در ساخت لوازم گوناگون از جمله بدنه دوچرخه استفاده می‌کنند.

✓ فرایند تولید تایر دوچرخه از نفت خام:

نفت خام را پس از اکتشاف چاه‌های نفت، استخراج کرده و پس از پالایش و اعمال فرایندهایی، از آن در ساخت لوازم گوناگون از جمله تایر دوچرخه استفاده می‌کنند. لاستیک پلیمری است که ماده اولیه آن از نفت خام به دست می‌آید. در فصل ۳ کتاب با فرایندهای پلیمری شدن آشنا خواهید شد.

۲) همه مواد در طبیعت در حال جابه‌جایی هستند ولی سرعت این جابه‌جایی برای مواد گوناگون متفاوت است. منابع پس از اکتشاف و استخراج، طی فرایندهایی پالایش یافته و به ماده مورد نظر تبدیل می‌شوند، در نهایت از آن‌ها در تولید لوازم مورد نیاز (مانند خودرو، صندلی، تلویزیون و ...) استفاده می‌شود.

نکته ۴: لوازم تولید شده پس از سال‌ها استفاده، مستهلک شده و به همراه اجساد گیاهان و جانوران دوباره وارد طبیعت و لایه‌های زیرین پوسته زمین می‌شوند. شکل زیر نمایی از چرخه مواد در طبیعت است.



با توجه به شکل و توضیحات بالا می‌توان نتیجه گرفت:

(الف) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آید.

(ب) موادی که از طبیعت به دست می‌آیند پس از سال‌ها دوباره به طبیعت باز می‌گردند.

علت: در هر مرحله از استخراج تا تولید لوازم مورد نیاز، پسماندهای دور ریختنی تجزیه و به طبیعت باز می‌گردند. همچنین پس از سال‌ها استفاده از لوازم تولید شده، این لوازم نیز مستهلک شده و دوباره به طبیعت باز می‌گردند.

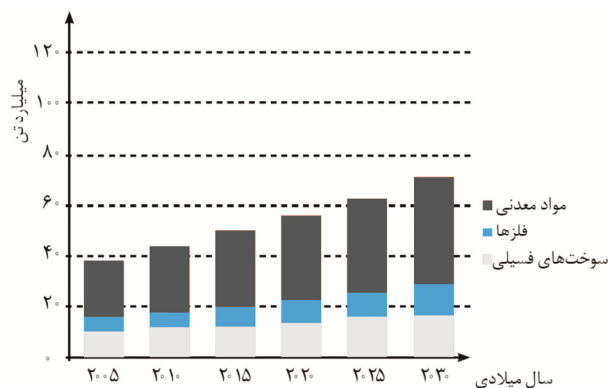
(پ) به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.

علت: برداشت مواد از طبیعت و بازگشت مواد به آن، سبب شده تا جرم کل مواد در کره زمین تقریباً ثابت بماند.

(ت) میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور، دلیلی بر توسعه یافته بودن آن کشور نیست.

علت: بسیاری از کشورهای جهان سومی هستند که میزان بهره‌برداری آن‌ها از منابع، از سایر کشورها بیش‌تر است ولی به علت استفاده نامناسب از منابع، نه تنها پیشرفت نمی‌کنند؛ بلکه در مواردی سبب آلودگی محیط زیست می‌شوند.

نمودار زیر، برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد.



نکته ۵: با توجه به نمودار بالا، پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۳۰ میلادی، میزان استخراج و مصرف مواد به حدود ۷۰ میلیارد تن برسد.

نکته ۶: همچنین ترتیب میزان استخراج منابع گوناگون از کره زمین به صورت زیر است:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی

نکته ۷: منابع شیمیایی در مناطق مختلف زمین، به طور یکسان توزیع نشده‌اند و این امر سبب پیدایش تجارت جهانی شده است.

بهره‌برداری از هدایای زمین

۱- انسان‌های پیشین از برخی ... مانند ... بهره می‌بردند؛ اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند ... را تولید و برخی ... را نیز استخراج کنند.

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۲ کتاب درسی)

- (۱) مواد طبیعی - سنگ - آهن - نازلها
 (۲) مواد طبیعی - چوب - سفال - فلزها
 (۳) مواد طبیعی و مصنوعی - پشم - آهن - فلزها
 (۴) مواد طبیعی و مصنوعی - خاک - سفال - نازلها

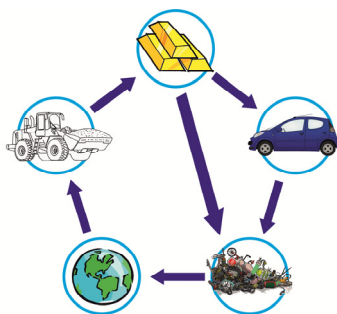
(مرتبط با متن صفحه‌ی ۲ کتاب درسی)

۲- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
 (۲) گسترش صنعت خودرو، مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
 (۳) پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می‌شود.
 (۴) شیمی دان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص آن‌ها می‌شود.

چرخه مواد در طبیعت

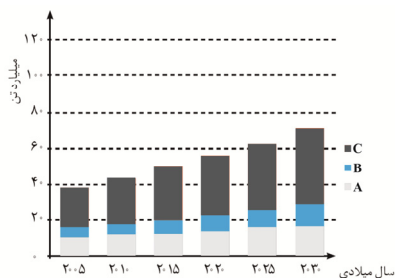
(مرتبط با نمودار (ب) (بیا) صفحه‌ی ۳ کتاب درسی)



۳- از شکل رو به رو، کدام گزینه قابل دریافت است؟

- (۱) نمایش چگونگی تشکیل مواد معدنی از میلیون‌ها سال قبل
 (۲) تأثیر مخرب و جبران ناپذیر استخراج منابع معدنی بر محیط زیست
 (۳) تجدیدناپذیر بودن منابع طبیعی با وجود برگشت پذیر بودن آن‌ها
 (۴) پایداری ماده در برداشت مواد از طبیعت و بازگشت مواد به آن

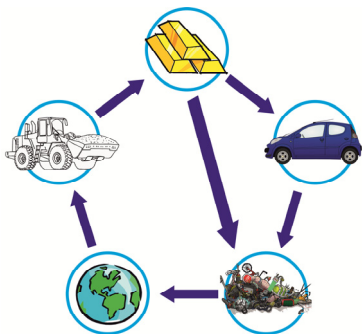
(مرتبط با نمودار (ب) (بیا) صفحه‌ی ۴ کتاب درسی)



۴- در شکل مقابل A، B، و C به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) مواد معدنی - سوخت‌های فسیلی - فلزها
 (۲) سوخت‌های فسیلی - مواد معدنی - فلزها
 (۳) مواد معدنی - فلزها - سوخت‌های فسیلی
 (۴) سوخت‌های فسیلی - فلزها - مواد معدنی

(مرتبط با نمودار (ب) (بیا) صفحه‌ی ۳ کتاب درسی)



۵- کدام عبارت‌ها درباره شکل مقابل، درست هستند؟

- (آ) شکل مقابل نمایی از چرخه مواد در طبیعت را نشان می‌دهد.
 (ب) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.
 (پ) با استخراج مواد از کره زمین، جرم کل مواد موجود در آن کاهش می‌یابد.
 (ت) موادی که از طبیعت به دست می‌آید، هرگز به طبیعت باز نمی‌گردد.

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

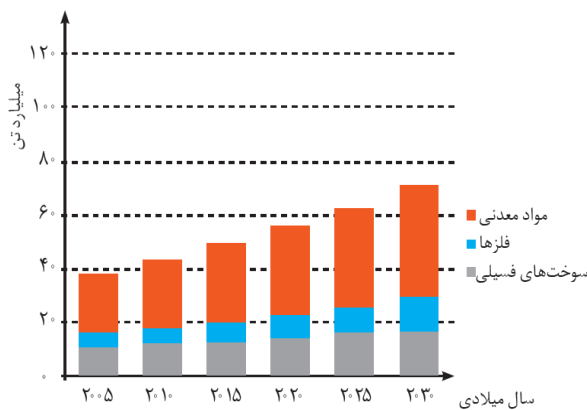
(مرتبط با متن و نمودار بیازماید صفحه‌های ۲ تا ۵ کتاب درسی)

۶- همه عبارتهای زیر نادرست‌اند به جز ...

- (۱) همهٔ مواد طبیعی برخلاف مواد مصنوعی از کرهٔ زمین به دست می‌آیند.
- (۲) پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۳۰ میلادی میزان استخراج مواد به ۱۰۰ میلیارد تن برسد.
- (۳) تجارت جهانی سبب پراکندگی غیریکنواخت منابع گوناگون در سطح جهان شده است.
- (۴) گسترش صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و مواد نیمه‌رسانا است.

(مرتبط با متن و نمودار بیازماید صفحه‌های ۲ تا ۵ کتاب درسی)

۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



(آ) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

(ب) بسیاری از مواد مانند فولاد در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شوند.

(پ) مواد معدنی ذخیره‌های ارزشمندی هستند و به طور یکسان در زمین توزیع شده‌اند.

(ت) نمودار مقابل روند میزان تولید و مصرف نسبی مواد از کره‌ی زمین را در سال‌های مختلف نشان می‌دهد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(مرتبط با متن صفحه‌های ۴ و ۵ کتاب درسی)

۸- همهٔ عبارتهای زیر درست‌اند به جز ...

- (۱) عدم پراکندگی یکنواخت منابع شیمیایی در جهان سبب پیدایش تجارت جهانی شده است.
- (۲) ترتیب میزان تولید و مصرف نسبی منابع گوناگون از کرهٔ زمین به صورت «مواد معدنی < سوخته‌های فسیلی < فلزها» می‌باشد.
- (۳) میزان بهره‌برداری یک کشور از منابع گوناگون دلیلی بر توسعه یافته بودن آن کشور نیست.
- (۴) از سال‌های گذشته تا به حال میزان تولید و مصرف مواد معدنی برخلاف فلزها افزایش یافته است.

(مرتبط با نمودار بیازماید صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

۹- کدام عبارت (ها) نادرست هستند؟

(آ) مراحل گردش مواد در طبیعت به صورت «اکتشاف ← فرآوری ← استخراج منابع ← تولید محصول» می‌باشد.

(ب) میزان افزایش بهره‌برداری از مواد معدنی در ۲۵ سال اخیر از این میزان برای فلزات و سوخته‌های فسیلی بیشتر بوده است.

(پ) با وجود بازگشت‌پذیر بودن مواد، منابع طبیعی تجدیدناپذیر نیستند.

(ت) استخراج منابع طبیعی می‌تواند تأثیرات نامطلوبی بر محیط زیست بر جای بگذارد.

۴ (آ و ب و پ)

۳ (آ و پ)

۲ (ب و ت)

۱ (فقط آ)



صفحه‌های ۶ تا ۱۰ کتاب درسی)

ب) الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

هدف همهٔ شیمی دان‌ها از مشاهدهٔ مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، یافتن اطلاعات بیش‌تر و دقیق‌تر دربارهٔ ویژگی‌ها و خواص مواد است. از طرفی برقراری ارتباط میان داده‌ها و اطلاعات به دست آمده از مواد، سبب یافتن الگوها و روندهایی می‌شود که گام مهم و مؤثری در علم به شمار می‌آید. زیرا بر اساس این **روندها، الگوها** و **روابط** است که می‌توان به رمز و راز هستی پی برد. برای نمونه مندلیف از جمله دانشمندان برجسته و بزرگ است که توانسته با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود، دربارهٔ مواد و پدیده‌های گوناگون، جدول دوره‌ای عنصرها را طراحی کند.

دسته‌بندی عنصرها و ویژگی‌های هر دسته

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

در سال گذشته با جدول دوره‌ای عنصرها آشنا شدید. در مورد این جدول به نکات زیر توجه کنید:

جدول دوره‌ای عنصرها

۱																	۱۸	
۱	H هیدروژن ۱.۰۰۸																	He هلیوم ۴.۰۰۲
۲	Li لیتیم ۷.۰۰۱	Be بeryllium ۹.۰۰۹											B بور ۱۰.۸۱۱	C کربن ۱۲.۰۱۱	N نیتروژن ۱۴.۰۰۷	O اکسیژن ۱۶.۰۰۳	F فلورین ۱۸.۹۹۸	Ne نئون ۲۰.۱۸۰
۳	Na سدیم ۲۲.۹۹۰	Mg منگنز ۲۴.۳۰۴											Al آلومینیم ۲۶.۹۸۱	Si سیلیسیم ۲۸.۰۸۶	P فسفر ۳۰.۹۷۴	S کبریت ۳۲.۰۶۱	Cl کلر ۳۵.۴۵۳	Ar آرگون ۳۹.۹۴۸
۴	K پتاسیم ۳۹.۰۹۱	Ca کلسیم ۴۰.۰۷۸	Sc اسکاندیم ۴۴.۹۵۶	Ti تیتانیوم ۴۷.۸۸۷	V وانادیم ۵۰.۹۴۲	Cr کروم ۵۲.۰۰۰	Mn منگنز ۵۴.۹۳۸	Fe آهن ۵۵.۸۴۵	Co کوبالت ۵۸.۹۳۳	Ni نیکل ۵۸.۹۳۳	Cu مس ۶۳.۵۴۶	Zn روی ۶۵.۳۸	Ga گالیم ۶۹.۷۲۳	Ge گرم ۷۲.۶۴۰	As آرسنیک ۷۴.۹۲۲	Se سلنیوم ۷۸.۹۶	Br بروم ۷۹.۹۰۴	Kr کریپتون ۸۳.۸۰۰
۵	Rb روبیوم ۸۵.۴۶۷	Sr استرونسیم ۸۷.۶۲	Y یتریم ۸۸.۹۰۶	Zr زیرکونیم ۹۱.۲۲۴	Nb نیوبیم ۹۲.۹۰۶	Mo مولیبدن ۹۵.۹۴	Tc تکنسیم [۹۸]	Ru روتنیم ۱۰۱.۰۷	Rh رودیم ۱۰۱.۰۷	Pd پالادیم ۱۰۶.۴۲	Ag نقره ۱۰۷.۸۶۸	Cd کادمیوم ۱۱۲.۴۱۱	In این ۱۱۴.۸۱۸	Sn سنت ۱۱۸.۷۱۰	Sb آنتیمون ۱۲۱.۷۵۷	Te تلور ۱۲۷.۶۰۳	I یود ۱۲۶.۹۰۵	Xe کسین ۱۳۱.۲۹
۶	Cs سزیم ۱۳۲.۹۰۵	Ba باریم ۱۳۷.۳۲۷	La لانتانوم ۱۳۸.۹۰۵	Hf هافنیوم ۱۷۸.۴۹	Ta تانتالیم ۱۸۰.۹۴۸	W ولفرام ۱۸۳.۸۴	Re رنتگنیم ۱۸۶.۲۰۷	Os اوسمیوم ۱۹۰.۲۳	Ir ایریدیوم ۱۹۲.۲۲	Pt پلاتین ۱۹۵.۰۸۳	Au طلا ۱۹۶.۹۶۶۵	Hg جیوه ۲۰۰.۵۹	Tl تالیوم ۲۰۴.۳۸۳	Pb سرب ۲۰۷.۲	Bi بیسپوت ۲۰۸.۹۸۰	Po پولونیوم [۲۰۹]	At استاتین [۲۱۰]	Rn رادیون [۲۲۲]
۷	Fr فرانسیم [۲۲۳]	Ra رادیوم [۲۲۶]	Lr لورانسیم [۲۶۰]	Rf رفرنیم [۲۶۱]	Db دبلیوم [۲۶۲]	Sg سگورگیوم [۲۶۳]	Bh بهریوم [۲۶۴]	Hs هاسیم [۲۶۵]	Mt مایترنیم [۲۶۶]	Ds دراشتنیم [۲۶۸]	Rg رگنیم [۲۶۹]	Cn کورنسیوم [۲۷۰]	Nh نیهونیم [۲۷۱]	Fl فلوریم [۲۷۲]	Lv لورویوم [۲۷۳]	Ts تسنیه [۲۷۴]	Og اوغانسون [۲۷۶]	
	La لانتانوم ۱۳۸.۹۰۵	Ce سزیم ۱۴۰.۹۰۷	Pr پراسیودیم ۱۴۰.۹۰۷	Nd نئودیم ۱۴۴.۲۴	Pm پرمیوم [۱۴۵]	Sm ساماریوم ۱۵۰.۰۴	Eu اوربیم ۱۵۲.۰۶۱	Gd گادولینیم ۱۵۷.۲۵	Tb تربیم ۱۵۸.۹۰۷	Dy دیسمیوریم ۱۶۲.۵۰	Ho هولمیوم ۱۶۴.۹۳۰	Er اریتم ۱۶۷.۲۵۷	Tm تولیم ۱۶۸.۹۰۷	Yb یتریم ۱۷۳.۰۴۵				
	Ac اکتیونیم [۲۲۷]	Th توریم ۲۳۲.۰۳۷۷	Pa پروکتینیم ۲۳۱.۰۳۶۳	U اورانیوم ۲۳۸.۰۲۹	Np نپتونیم [۲۳۷]	Pu پلوتونیم [۲۳۹]	Am امریسیوم [۲۴۱]	Cm کالمیوم [۲۴۳]	Bk برکلیوم [۲۴۷]	Cf کالیفرنیم [۲۵۱]	Es ایسنتیم [۲۵۲]	Fm فرمیوم [۲۵۷]	Md مندیلیوم [۲۵۸]	No نوبلیوم [۲۵۹]				

نکته ۱: بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، عدد اتمی (Z) است و در جدول دوره‌ای، عنصرها بر اساس افزایش عدد اتمی سازمان‌دهی شده‌اند.

نکته ۲: جدول دوره‌ای بر اساس قانون دوره‌ای عنصرها استوار است. بر طبق این قانون، هرگاه عنصرها را بر حسب افزایش عدد اتمی در کنار یکدیگر قرار دهیم، خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به صورت تناوبی تکرار می‌شود.

نکته ۳: رفتار شیمیایی هر عنصر به وسیلهٔ آرایش الکترونی آن تعیین می‌شود؛ از این رو مهم‌ترین نکته در جدول دوره‌ای، تشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصرهای یک خانواده در بسیاری از گروه‌های این جدول است.

نکته ۴: جدول دوره‌ای عنصرها شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است و با تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای می‌توان خواص و رفتار عنصرها را پیش‌بینی نمود.

طبقه‌بندی کردن یکی از مهارت‌های پایه در یادگیری مفاهیم علمی است که بررسی و تحلیل را آسان‌تر می‌کند. از این رو عنصرها را با توجه به خواص فیزیکی و شیمیایی که دارند، به سه دستهٔ فلز، نافلز و شبه فلز تقسیم می‌کنند.

آ) فلزها:

- بیش‌تر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند.
 - فلزها به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای قرار دارند.
 - رسانای خوب گرما و الکتریسیته هستند.
 - اغلب دارای سطح براق و صیقلی هستند.
 - در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.
 - اغلب جامدهایی شکل‌پذیر هستند.
 - در اثر ضربه شکل آن‌ها تغییر می‌کند اما خرد نمی‌شوند.
 - قابلیت چکش‌خواری، شکل‌پذیری و ورقه شدن دارند.
- مثال: سدیم (Na), منیزیم (Mg), آلومینیم (Al), قلع (Sn) و سرب (Pb) از جمله عناصر فلزی هستند.

ب) نافلزها:

- به طور عمده در سمت راست و بالای جدول دوره‌ای قرار دارند.
- جریان برق و گرما را از خود عبور نمی‌دهند. (استثناء: گرافیت)
- سطح آن‌ها کدر است.
- در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست داده و یا به اشتراک می‌گذارند.
- شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.
- در حالت جامد، چکش‌خوار نیستند و خاصیت ورقه شدن ندارند.

مثال

کربن^۱ (C), فسفر (P), گوگرد (S) و کلر (Cl) از جمله عناصر نافلزی هستند که همه ویژگی‌های اشاره شده در بالا را دارند.

پ) شبه فلزها:

- اگر یک عنصر را نتوان جزو فلزها یا نافلزها طبقه‌بندی کرد آن را جزو شبه فلزها قرار می‌دهند.
- خواص فیزیکی شبه فلزها بیش‌تر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.
- شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.
- اغلب رسانایی الکتریکی کمی دارند (نیمه رسانا هستند).
- در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

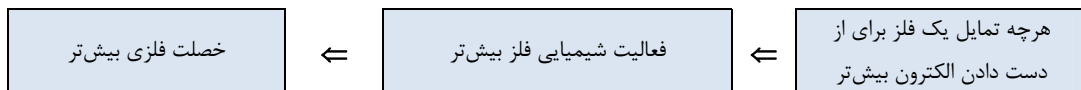
مثال

سیلیسیم (Si) و ژرمانیم (Ge) از جمله عناصر شبه فلزی هستند، هر دو درخشان بوده و رسانایی الکتریکی کمی دارند ولی سیلیسیم برخلاف ژرمانیم شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

روند تغییر خصلت فلزی و نافلزی در جدول دوره‌ای

۱- **خصلت فلزی:** به مجموعه‌ای از خواص شیمیایی و فیزیکی مرتبط با فلزها (مانند درخشش فلزی، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا) خصلت فلزی می‌گویند که این خواص به واکنش‌پذیری زیاد، سهولت از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون ارتباط دارد.

نکته ۵: هرچه یک فلز تمایل بیش‌تری برای از دست دادن الکترون داشته باشد، آن فلز واکنش‌پذیرتر بوده و خصلت فلزی بیش‌تری دارد.



نکته ۶: در گروه‌های فلزی از بالا به پایین، با افزایش عدد اتمی، تمایل برای از دست دادن الکترون، فعالیت شیمیایی و در نتیجه خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

مثال

عناصر گروه‌های اول و دوم جدول دوره‌ای عنصرها را به ترتیب فلزهای قلیایی و فلزهای قلیایی خاکی می‌نامند.

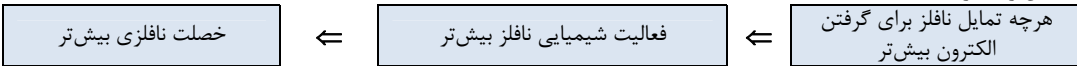
۱ - کربن عنصری شگفت‌انگیز است و دارای آلوتروپ‌های گوناگون مانند گرافیت، الماس، فولرن و ... هستند که هر یک دارای ویژگی‌های مخصوص به خود هستند. در این کتاب منظور از کربن، آلوتروپ گرافیت است.

۳Li	۴Be
۱۱Na	۱۲Mg
۱۹K	۲۰Ca
۳۷Rb	۳۸Sr
۵۵Cs	۵۶Ba
۸۷Fr	۸۸Ra

- افزایش تمایل به از دست دادن الکترون
- افزایش واکنش پذیری
- افزایش خصلت فلزی

نکته ۲- خصلت نافلزی: به مجموعه‌ای از خواص شیمیایی و فیزیکی مرتبط با نافلزها (مانند شکنندگی و نداشتن سطح براق) خصلت نافلزی می‌گویند که این خواص به واکنش‌پذیری زیاد، سهولت گرفتن الکترون و تشکیل آنیون ارتباط دارد.

نکته ۷: هرچه یک نافلز، تمایل بیش‌تری برای گرفتن الکترون داشته باشد، آن نافلز واکنش‌پذیرتر بوده و خصلت نافلزی بیش‌تری دارد.



نکته ۸: در گروه‌های نافلزی از بالا به پایین، تمایل برای گرفتن الکترون، فعالیت شیمیایی و در نتیجه خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

مثال

عناصر گروه هفده جدول دوره‌ای عناصرها را هالوژن می‌نامند.

۹F
۱۷Cl
۳۵Br
۵۳I

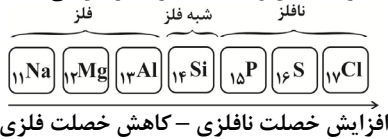
- کاهش تمایل به گرفتن الکترون
- کاهش واکنش‌پذیری
- کاهش خصلت نافلزی

نکته ۹: در گروه ۱۴، هر سه دسته عنصر وجود دارد و از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

نافلز	۶C
شبه فلز	۱۴Si
فلز	۳۲Ge
	۵۰Sn
	۸۲Pb

- افزایش خصلت فلزی
- کاهش خصلت نافلزی

نکته ۱۰: هر دوره (به جز دوره ۱)، از چپ با یک فلز شروع و در سمت راست به یک نافلز ختم می‌شود. از این رو می‌توان نتیجه گرفت در یک دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.



نکته ۱۱: در انتهای هر تناوب، آخرین عنصر یک گاز است که یا میل ترکیبی ندارد یا میل ترکیبی آن بسیار اندک است.

نکته ۱۲: فلزها در واکنش‌های شیمیایی تمایل به از دست دادن الکترون دارند و فرانسیم (Fr) به عنوان فعال‌ترین فلز در سمت چپ و پایین جدول دوره‌ای قرار دارد. (این عنصر دارای هسته ناپایدار بوده و مقدار آن در جهان بسیار اندک است.)

نکته ۱۳: نافلزها در واکنش‌های شیمیایی تمایل به گرفتن الکترون دارند و فلوئور (F) به عنوان فعال‌ترین نافلز در سمت راست و بالای جدول دوره‌ای قرار دارد.

نکته ۱۴: با حرکت از چپ به راست و از پایین به بالا در جدول دوره‌ای، افزایش در تمایل پذیرش الکترون (خصلت نافلزی) و کاهش در احتمال از دست دادن الکترون (خصلت فلزی) برای یک اتم وجود دارد.

۱۰- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۶ کتاب درسی)

- (۱) مندلیف یکی از دانشمندان بزرگ است که توانست با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود درباره مواد و پدیده‌های گوناگون، الگوها، روندها و روابط میان آن‌ها را درک کند.
- (۲) علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست.
- (۳) شیمی‌دان‌ها به کمک جدول دوره‌ای عناصرها، حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل می‌کنند تا به الگوهای پنهان در رفتار عناصرها پی ببرند.
- (۴) بنیادی‌ترین ویژگی عناصرها عدد اتمی (Z) است و عناصرها در جدول دوره‌ای بر اساس عدد جرمی چیده شده‌اند.

۱۱- درباره‌ی جدول دوره‌ای عناصرها، کدام گزینه درست است؟

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۶ کتاب درسی)

- (۱) بر مبنای بنیادی‌ترین ویژگی اتم‌ها، یعنی تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه، تنظیم شده است.
- (۲) این جدول شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره است و تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه اتم‌های موجود در یک گروه یکسان است.
- (۳) تعیین موقعیت یک عنصر در جدول دوره‌ای (گروه و دوره) با کمک عدد جرمی صورت می‌گیرد.
- (۴) عناصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار می‌توان در چهار دسته فلز، نافلز، شبه فلز و گازهای نجیب قرار داد.

۱۲- کدام یک از موارد زیر سبب شده تا رفتار شیمیایی عناصرهای یک گروه مشابه باشد؟

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۶ کتاب درسی)

- (۱) یکسان بودن شمار الکترون‌های درونی عناصرهای یک گروه
- (۲) یکسان بودن شمار الکترون‌های لایه آخر عناصرهای یک گروه
- (۳) یکسان بودن شمار پروتون‌های موجود در هسته عناصرهای یک گروه
- (۴) یکسان بودن شمار الکترون‌های موجود در زیر لایه آخر عناصرهای یک گروه

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۹ کتاب درسی)

- بیش‌تر عناصر جدول دوره‌ای را . . . تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت . . . جدول تناوبی قرار دارند.
- (۱) نافلزات - راست و بالا (۲) نافلزات - چپ و مرکز (۳) فلزات - راست و بالا (۴) فلزات - چپ و مرکز

۱۴- چه تعداد از موارد زیر جزو ویژگی‌های عناصرهای فلزی به شمار می‌رود؟

(مرتبط با با هم بیندیشیم صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

- * سطح کدر * رسانایی خوب گرما و جریان برق
- * مقاومت در برابر ضربه و توانایی مفتول شدن * از دست دادن الکترون در واکنش با دیگر اتم‌ها
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟

(مرتبط با با هم بیندیشیم صفحه‌ی ۷ کتاب درسی)

C کربن ۶/۱۲
Si سیلیسیم ۱۴/۲۸
Ge ژرمانیم ۳۲/۷۲
Sn سنگ ۵۰/۱۱۸
Pb سرب ۸۲/۲۰۷

- (۱) شکل مقابل برخی از عناصر گروه چهارم جدول دوره‌ای را نمایش می‌دهد.
- (۲) در بین عناصر نشان داده شده، شمار عناصرهای شبه فلزی ۲ برابر شمار عناصرهای فلزی است.
- (۳) در بین عناصر نشان داده شده چهار عنصر دارای سطح درخشان هستند.
- (۴) بیش‌تر عناصر نشان داده شده در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۲۱- در چه تعداد از موارد زیر، توضیحات ارائه شده در مورد عنصر مورد نظر صحیح است؟

- (مکمل با باهم بیندیشیم صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)
- (آ) سدیم: عنصری از گروه فلزات قلیایی است و برخلاف سیلیسیم دارای سطح درخشان است.
 (ب) آلومینیم: عنصری فلزی از دوره سوم است و همانند منیزیم و سدیم در دسته s قرار دارد.
 (پ) گوگرد: عنصری نافلزی از گروه شانزدهم جدول دوره‌ای است و برخلاف قلع در شرایط مناسب الکترون از دست می‌دهد.
 (ت) ژرمانیم: جزو موادی است که رسانایی الکتریکی آن‌ها از فلزها کم‌تر است ولی به طور کامل نارسانا نیستند.
 (ث) کربن: عنصری نافلزی از دوره دوم جدول دوره‌ای است که برخلاف آلومینیم، تحت هیچ شرایطی در اثر ضربه تغییر شکل نمی‌دهد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲- در ارتباط با عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، چه تعداد از مطالب زیر صحیح است؟

- (مکمل با باهم بیندیشیم صفحه‌های ۷ و ۹ کتاب درسی)
- (آ) در این گروه از پایین به بالا از خصلت فلزی کاسته می‌شود.
 (ب) در این گروه، قبل و بعد از هر عنصر شبه فلز به ترتیب یک نافلز و یک فلز قرار دارد.
 (پ) در بین عناصر این گروه فقط نماد یک نافلز تک حرفی است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۳- چه تعداد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

- (مکمل با باهم بیندیشیم صفحه‌های ۷ تا ۹ کتاب درسی)
- (آ) عناصری که سطح درخشانی دارند، رسانایی الکتریکی بالایی نیز دارند.
 (ب) فقط عناصری که رسانایی الکتریکی بالایی دارند، در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.
 (پ) فقط عناصری که جریان برق را عبور نمی‌دهند، تمایل به اشتراک الکترون با دیگر اتم‌ها دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۴- گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است. کدامیک از عناصر زیر از دسته موادی است که پیشرفت صنعت

- (مکمل با باهم بیندیشیم صفحه‌های ۲ و ۷ کتاب درسی)
- الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از این مواد ساخته می‌شوند؟
- ۱ (۱) قلع ۲ (۲) سرب ۳ (۳) سدیم ۴ (۴) ژرمانیم

۲۵- با توجه به عناصر زیر، کدام گزینه پاسخ صحیح پرسش‌های زیر می‌باشد؟ (به ترتیب آ، ب و پ)

- (مکمل با متن و باهم بیندیشیم صفحه‌های ۱۴ و ۷ تا ۹ کتاب درسی)
- (پتاسیم، سیلیسیم، نیتروژن، فسفر، ژرمانیم، کلر)
 (آ) چه تعداد از این عناصر در کودهای شیمیایی استفاده می‌شوند؟
 (ب) چه تعداد از این عناصر تمایل دارند با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک بگذارند؟
 (پ) چند عنصر رسانایی الکتریکی بالایی دارند؟
- ۱ (۱) ۳-۴-۱ ۲ (۲) ۲-۵-۲ ۳ (۳) ۳-۵-۱ ۴ (۴) ۴-۳-۲

۲ روند تغییر خصلت فلزی و نافلزی در جدول دوره‌ای

۲۶- در هر ردیف از جدول دوره‌ای عنصرها و از چپ به راست، خاصیت ... کم و به خاصیت ... افزوده می‌شود. همچنین در هر گروه،

عنصرهای ... جدول خاصیت ... بیش تری دارند.

- (مرتبط با متن صفحه ۹ کتاب درسی)
- ۱ (۱) نافلزی - فلزی - بالاتر - نافلزی
 ۲ (۲) نافلزی - فلزی - پایین‌تر - نافلزی
 ۳ (۳) فلزی - نافلزی - بالاتر - فلزی
 ۴ (۴) فلزی - نافلزی - پایین‌تر - فلزی

۲۷- عبارت کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

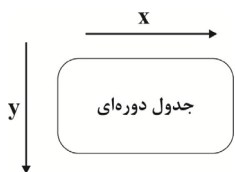
- (مرتبط با متن صفحه ۹ کتاب درسی)
- «خصلت فلزی ...»
- ۱ (۱) نامی است که به مجموعه‌ای از خواص فیزیکی و شیمیایی مرتبط با فلزها داده می‌شود.
 ۲ (۲) عناصر یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد.
 ۳ (۳) به واکنش‌پذیری زیاد، سهولت به دست آوردن الکترون و تشکیل کاتیون ارتباط دارد.
 ۴ (۴) عناصر یک گروه از پایین به بالا، کاهش می‌یابد.

۲۸- شبه فلزها جزو کدام دسته از عناصر جدول دوره‌ای هستند؟

- (مرتبط با متن صفحه‌های ۶ و ۹ کتاب درسی)
- ۱ (۱) دسته s ۲ (۲) دسته p ۳ (۳) دسته d ۴ (۴) دسته f

۲۹- در شکل زیر، به جای X و Y به ترتیب کدام عبارت‌ها را می‌توان قرار داد؟

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۹ کتاب درسی)



- (۱) افزایش خصلت نافلزی - کاهش خصلت فلزی
- (۲) افزایش خصلت فلزی - افزایش خصلت فلزی
- (۳) کاهش خصلت فلزی - افزایش خصلت نافلزی
- (۴) کاهش خصلت فلزی - کاهش خصلت نافلزی

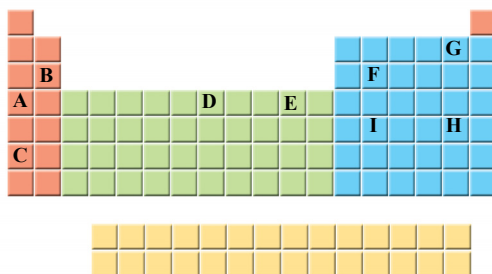
(مکمل با متن صفحه‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی)

۳۰- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز ...

- (۱) فعال‌ترین نافلز در بالاترین و راست‌ترین خانه‌ی جدول دوره‌ای قرار دارد.
- (۲) در یک دوره، واکنش‌پذیری فلزات گروه اول از واکنش‌پذیری فلزات گروه دوم بیش‌تر است.
- (۳) واکنش‌پذیری نافلزهای گروه هفدهم جدول دوره‌ای عنصرها، از بالا به پایین کاهش می‌یابد.
- (۴) واکنش‌پذیری فلزات گروه اول و دوم جدول تناوبی از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

۳۱- با توجه به شکل زیر، که جدول دوره‌ای عنصرها را نمایش می‌دهد، کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

(مکمل با متن و باهم بیندیشیم صفحه‌های ۷ تا ۹ کتاب درسی)



(F عنصری نافلزی از گروه چهاردهم و دوره‌ی سوم جدول دوره‌ای است.

(ب) ترتیب خصلت فلزی عناصر نمایش داده شده دسته‌ی s و d جدول به صورت $E < D < A < B < C$ می‌باشد.

(پ) در میان عناصر G, H, I و J، بیش‌ترین تمایل برای گرفتن الکترون و تشکیل آنیون مربوط به عنصر G است.

(ت) عنصر A برخلاف F رسانای خوب گرما و جریان برق است.

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

(مرتبط با متن و باهم بیندیشیم صفحه‌های ۷ تا ۹ کتاب درسی)

۳۲- چه تعداد از موارد داده شده، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ... از بالا به پایین، فعالیت شیمیایی، ... می‌یابد و فعال‌ترین ... در گروه ... قرار دارد.»

* گروه‌های فلزی - افزایش - نافلز - هفدهم جدول تناوبی

* گروه هفده - کاهش - فلز - فلزات قلیایی

* میان فلزات گروه دوم - کاهش - فلز - فلزات گروه دوم

* گروه‌های نافلزی - افزایش - نافلز - هفدهم جدول تناوبی

* گروه هفده - افزایش - نافلز - اول جدول تناوبی

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(مکمل با متن و باهم بیندیشیم صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۳۳- به کمک کدام گزینه می‌توان سه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمود؟

(آ) بیش از نیمی از عناصر جدول دوره‌ای را ... تشکیل می‌دهد.

(ب) ویژگی‌های نافلزی همچون شکنندگی و نداشتن سطح براق، عموماً در عنصرهای ... جدول مشاهده می‌شود.

(پ) همه‌ی عناصر موجود در دسته‌ی s جدول تناوبی، جزو عناصر فلزی ...

(۱) فلزها - دسته s - هستند (۲) فلزها - دسته p - نیستند

(۳) نافلزها - دسته s - هستند (۴) نافلزها - دسته p - نیستند

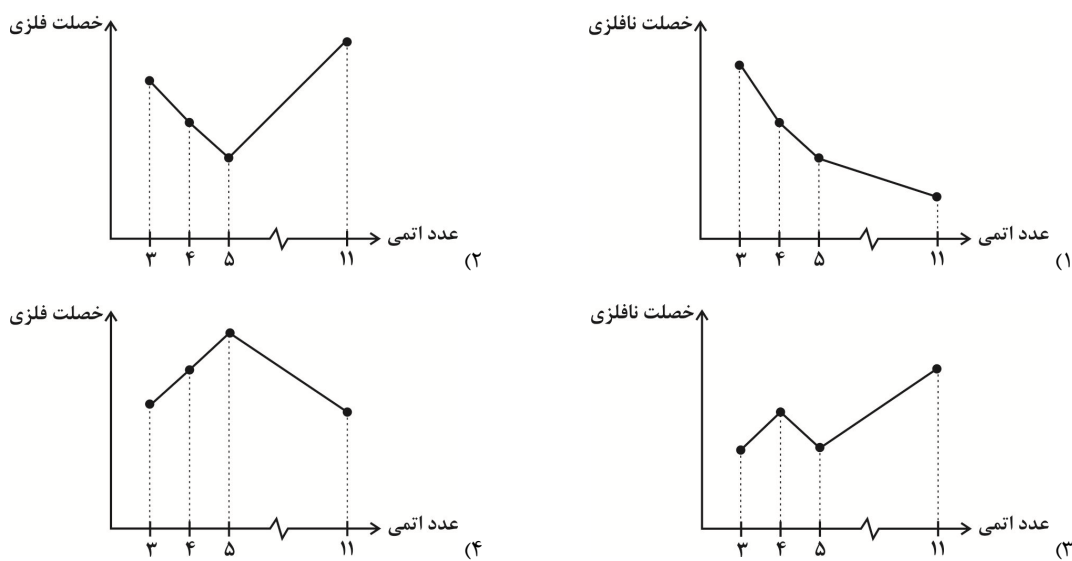
(مرتبط با متن و باهم بیندیشیم صفحه‌های ۶ و ۹ کتاب درسی)

۳۴- کدام گزینه در رابطه با قانون دوره‌ای عناصر نادرست است؟

- (۱) این قانون بیان می‌کند خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به صورت دوره‌ای تکرار می‌شوند.
- (۲) علت وجود این قانون، چینش افقی عناصر بر اساس الکترون‌های لایه آخر و مرتب‌سازی آنان در گروه‌های عمودی بر اساس عدد اتمی آنان است.
- (۳) در تمامی گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی صدق می‌کند.
- (۴) بیان می‌کند خصلت نافلزی عناصر از چپ به راست افزایش می‌یابد.

۳۵- در کدام نمودار زیر، خصلت فلزی یا نافلزی چهار عنصر **Li, Be, B, Na** به درستی نمایش داده شده است؟

(مرتبط با متن و باهم بیندیشیم صفحه‌ی ۹ کتاب درسی)



۳۶- ترتیب $C < Si < Sn$ ، درباره‌ی چند مورد از خواص بیان شده برای این عناصر درست است؟

(مکمل با متن و باهم بیندیشیم صفحه‌های ۷ تا ۹ کتاب درسی)

* رسانایی الکتریکی	* رسانایی گرمایی	* خاصیت فلزی
* چکش‌خواری		
۴ (۴)	۲ (۳)	۳ (۲)
		۱ (۱)

(مکمل با متن و باهم بیندیشیم صفحه‌های ۷ تا ۱۰ کتاب درسی)

۳۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

- (آ) همهٔ عنصرهای دستهٔ **s** و **d** جزو فلزها دسته‌بندی می‌شوند.
- (ب) در یک گروه برخلاف یک دوره، با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی کاهش می‌یابد.
- (پ) سیلیسیم همانند سدیم در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- (ت) در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای پایین‌تر خاصیت نافلزی بیشتر دارند.
- | | | | |
|-------|-------|-------|---------|
| ۳ (۴) | ۲ (۳) | ۱ (۲) | صفر (۱) |
|-------|-------|-------|---------|



پ) رفتار عنصرها و شعاع اتم

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴ کتاب درسی)

در درسنامه قبل آموختید که هرچه یک عنصر تمایل بیشتری برای تبادل الکترون داشته باشد، فعالیت شیمیایی آن عنصر بیشتر بوده و خصلت فلزی یا نافلزی بیشتری دارد. اکنون در این درسنامه می‌خواهیم به ارتباط میان شعاع اتمی و رفتار شیمیایی عنصرها پی ببرید.

شعاع اتمی و روند تغییر آن در جدول دوره‌ای

از سال گذشته به یاد دارید که طبق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌های موجود در هر لایه می‌توانند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابند؛ پس برای یک اتم مرز مشخصی وجود ندارد. از این رو تعیین اندازه اتم همانند جرم آن بسیار دشوار است.^۱

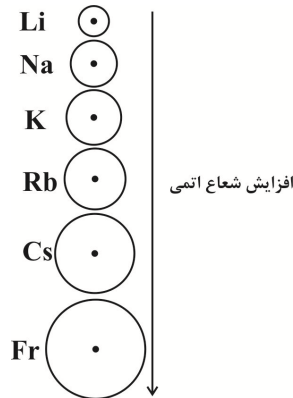
نکته: شعاع اتم‌ها یکسان نیست و هرچه شعاع یک اتم بزرگ‌تر باشد، اندازه آن اتم نیز بزرگ‌تر است.

در ادامه درسنامه به بررسی روند تغییر شعاع اتمی در جدول دوره‌ای می‌پردازیم:

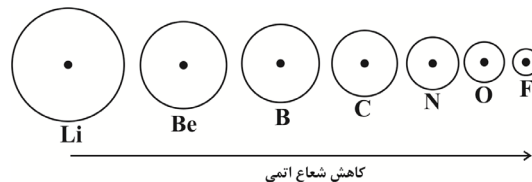
روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه: شعاع اتمی عنصرها در یک گروه از بالا به پایین به دو دلیل افزایش می‌یابد.

الف) در هر گروه از بالا به پایین با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

ب) در هر گروه از بالا به پایین، تعداد زیر لایه‌های پرشده بین هسته و لایه الکترونی بیرونی زیاد شده و در نتیجه اثر پوششی الکترون‌های درونی زیاد شده و از تاثیر نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های موجود در لایه الکترونی بیرونی می‌کاهد و در نتیجه الکترون‌های لایه‌های بیرونی در فاصله دورتری نسبت به هسته قرار می‌گیرند.

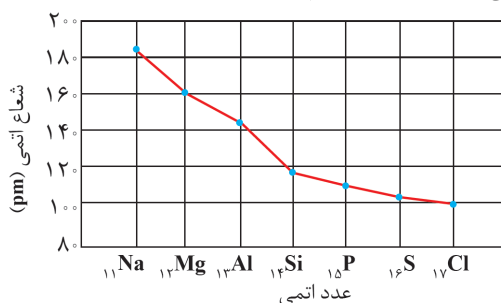


روند تغییر شعاع اتمی در یک تناوب: به طور کلی در هر تناوب با افزایش عدد اتمی (پروتون‌های هسته)، به تعداد لایه‌های الکترونی اضافه نمی‌شود و الکترون‌ها به زیرلایه‌هایی با عدد کوانتومی اصلی (n) یکسان یعنی زیر لایه‌های آخرین لایه افزوده می‌شود. اما با افزایش پروتون‌های هسته، جاذبه آن بر الکترون‌های لایه ظرفیت بیشتر می‌شود. در نتیجه لایه‌ها با نیروی قوی‌تری به سمت هسته جذب می‌شوند. پس شعاع اتمی کم می‌شود.



^۱ دانشمندان برای اندازه‌گیری شعاع اتمی یک عنصر، اتم‌های آن عنصر را به شیوه‌های گوناگون در کنار یکدیگر قرار می‌دهند و به کمک اندازه‌گیری فاصله هسته‌های دو اتم مجاور، شعاع اتمی را اندازه‌گیری می‌کنند.

نکته ۲: روند تغییر شعاع اتمی عنصرهای دوره‌ی سوم در نمودار زیر نمایش داده شده است.

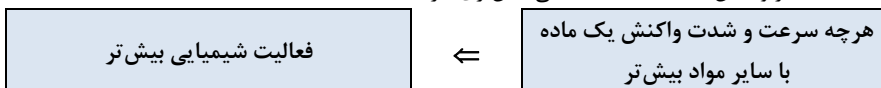


نکته ۳: در نمودار شعاع اتمی در هر دوره، بزرگ‌ترین شعاع اتمی مربوط به عناصر گروه ۱ و کوچک‌ترین شعاع اتمی مربوط به عناصر گروه ۱۷ می‌باشد.

نکته ۴: در هر دوره از چپ به راست، روند تغییر شعاع اتمی تکرار می‌شود. از این رو تغییر شعاع اتمی، یک روند تناوبی است.

فعالیت شیمیایی عنصرها و بررسی روند تغییر آن‌ها در جدول دوره‌ای

فعالیت شیمیایی: به معنای تمایل یک اتم برای ترکیب شدن با سایر اتم‌ها است. به عبارت دیگر، هرچه ماده‌ای سریع‌تر و شدیدتر با یک ماده دیگر واکنش دهد، فعالیت شیمیایی بیش‌تری دارد.



✓ فلزات گروه اول جدول دوره‌ای و واکنش‌پذیری آن‌ها:

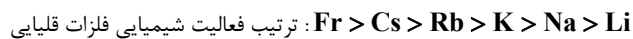
فلزات گروه اول جدول دوره‌ای (فلزات قلیایی) از بالا به پایین عبارتند از:



نکته ۵: آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت فلزات قلیایی به صورت $(n \geq 2)ns^1$ است و این عناصر تمایل زیادی دارند که با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب دوره‌ی قبل از خود برسند. از این رو فعالیت شیمیایی این عناصر بسیار زیاد است.

نکته ۶: فعالیت شیمیایی فلزات قلیایی بسیار زیاد است به طوری که سطح براق فلز سدیم در تماس با هوا، سدیم اکسید (Na_2O) تشکیل داده و کدر می‌شود.

نکته ۷: در فلزات گروه اول، از بالا به پایین، فعالیت شیمیایی افزایش می‌یابد. زیرا اگرچه فلزات قلیایی تمایل دارند که با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب برسند ولی بدیهی است که جدا کردن یک الکترون از اتم خنثی نیاز به صرف انرژی زیادی دارد (جاذبه میان الکترون‌ها و هسته اتم). از این رو در فلزات گروه اول، از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، جاذبه هسته روی الکترون‌های لایه آخر کم شده و آمادگی اتم برای از دست دادن الکترون و رسیدن به آرایش گاز نجیب دوره قبل افزایش می‌یابد.

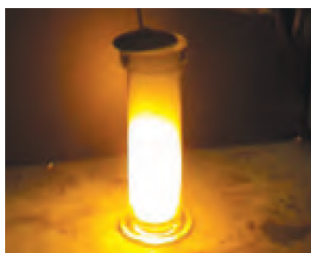


مثال

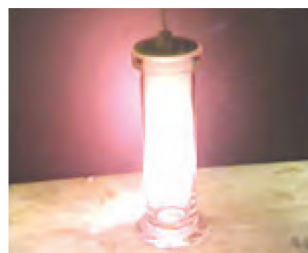
یکی از شواهد تجربی برای مقایسه فعالیت شیمیایی فلزات گروه اول، واکنش سه فلز لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر (Cl_2) در شرایط یکسان می‌باشد.



الف) لیتیم

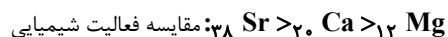


ب) سدیم



پ) پتاسیم

علاوه بر فلزات گروه اول، در فلزات گروه‌های دیگر نیز از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری بیش‌تر می‌شود. در این عناصر میان فعالیت شیمیایی و شعاع اتمی رابطه مستقیم وجود دارد. برای نمونه در میان سه عنصر منیزیم ($_{12}\text{Mg}$)، کلسیم ($_{20}\text{Ca}$) و استرانسیم ($_{38}\text{Sr}$)، بیش‌ترین فعالیت شیمیایی مربوط به عنصر استرانسیم است و این عنصر در واکنش با نافلزها، آسان‌تر به کاتیون Sr^{2+} تبدیل می‌شود.



✓ نافلزات گروه هفده (هالوژن‌ها) و واکنش‌پذیری آن‌ها:

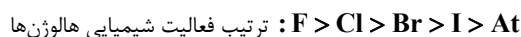
به عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای هالوژن می‌گویند. عنصرهای این گروه از بالا به پایین عبارتند از:



در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

نکته ۸: آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت هالوژن‌ها به صورت $ns^2 np^5$ است و در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود، تنها یک الکترون کم‌تر از گاز نجیب پس از خود دارند. در نتیجه این عناصر تمایل زیادی دارند تا با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب هم دوره‌ی خود برسند. از این رو فعالیت شیمیایی این عناصر بسیار زیاد است؛ به طوری که این عناصر از نظر شیمیایی واکنش‌پذیرترین نافلزها هستند.

نکته ۹: در هالوژن‌ها از بالا به پایین فعالیت شیمیایی کاهش می‌یابد، زیرا اگرچه عناصر این گروه به شدت تمایل دارند که با دریافت یک الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود برسند، ولی از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، تمایل اتم برای گرفتن الکترون و رسیدن به آرایش گاز نجیب کم می‌شود.



مثال

یکی از شواهد برای مقایسه فعالیت شیمیایی هالوژن‌ها، واکنش چهار عنصر فلوئور، کلر، برم و ید با گاز هیدروژن است.

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

علاوه بر هالوژن‌ها، در نافلزات گروه‌های دیگر (به جز گازهای نجیب) نیز از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری کم‌تر می‌شود. در این عناصر میان فعالیت شیمیایی و شعاع اتمی رابطه عکس وجود دارد. در پایان این درسنامه به بررسی خواص سه عنصر سدیم، آهن و طلا می‌پردازیم: اگرچه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند ولی تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد، به طوری که هر فلز رفتار ویژه خود را دارد.

سدیم ($_{11}\text{Na}$): فلزی شفاف و نرم است که با چاقو به راحتی بریده می‌شود و جلای نقره‌ای این فلز در مجاورت اکسیژن هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن تیره و کدر می‌شود.

آهن ($_{26}\text{Fe}$): فلزی محکم است که از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود. واکنش این فلز با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی انجام می‌شود.

طلا ($_{79}\text{Au}$): فلزی براق و زرد رنگ است که با گذشت زمان جلای خود را حفظ می‌کند و همچنان خوش‌رنگ و درخشان باقی می‌ماند.

^۱ - استاتین ($_{85}\text{At}$) در طبیعت بسیار کم‌یاب است و یک عنصر شبه فلزی می‌باشد.

۳۸- در جدول دوره‌ای عناصرها، در یک گروه و دوره، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی به ترتیب ... و ... می‌یابد. (مرتبط با متن صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)

(۱) افزایش - کاهش (۲) کاهش - کاهش (۳) کاهش - افزایش (۴) افزایش - افزایش

۳۹- همه عبارت‌ها درست‌اند به جز ...

- (۱) در هر گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.
 (۲) در هر دوره از چپ به راست با افزایش تعداد پروتون‌های هسته، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.
 (۳) در هر دوره بیش‌ترین شعاع اتمی مربوط به عنصری است که در گروه اول جدول دوره‌ای قرار دارد.
 (۴) به طور کلی در هر تناوب از چپ به راست با افزایش تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها، الکترون‌ها با نیروی بیش‌تری به سمت هسته جذب می‌شوند.

۴۰- دو علت اصلی کاهش تدریجی شعاع اتمی در یک دوره از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی کدام است؟ (مرتبط با متن صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)

- (۱) افزایش تعداد پروتون‌ها - ثابت ماندن تعداد لایه‌ها
 (۲) افزایش تعداد پروتون‌ها - افزایش تعداد لایه‌ها
 (۳) ثابت ماندن تعداد پروتون‌ها - کاهش تعداد لایه‌ها
 (۴) ثابت ماندن تعداد پروتون‌ها - افزایش تعداد لایه‌ها

۴۱- در هر ...، زیاد شدن شعاع اتمی به علت ... رخ می‌دهد. (مرتبط با متن صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)

- (۱) تناوب از چپ به راست - ثابت ماندن تعداد لایه و زیاد شدن تعداد پروتون
 (۲) گروه از بالا به پایین - ثابت ماندن تعداد پروتون و افزایش تعداد لایه‌های الکترونی
 (۳) گروه از بالا به پایین - افزایش تعداد لایه‌های الکترونی و اثر پوششی الکترون‌های درونی
 (۴) گروه از پایین به بالا - زیاد شدن تعداد لایه و زیاد شدن جاذبه هسته بر الکترون‌های خارجی

۴۲- کدام گزینه نادرست است؟ (مرتبط با متن صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)

- (۱) روندهای تناوبی بر اساس کمیت‌های وابسته به اتم، از جمله شعاع، قابل توضیح است.
 (۲) در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد چون تعداد لایه‌ها کاهش و پروتون‌ها افزایش می‌یابد.
 (۳) در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی به علت افزایش تعداد لایه‌ها افزایش می‌یابد.
 (۴) در هر دوره با افزایش تعداد پروتون‌ها جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند افزایش یافته و شعاع کاهش می‌یابد.

۴۳- شکل روبه‌رو بخشی از جدول دوره‌ای را نمایش می‌دهد. کدام عناصر به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین شعاع اتمی را دارند؟

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳
۲		A	B
۳	C	D	E
۴	F		

(۱) E - C (۲) B - F (۳) E - B (۴) A - F

۴۴- با توجه به روند تغییرات شعاع اتمی در جدول دوره‌ای عناصرها، کدام مقایسه در مورد شعاع اتمی درست است؟

(مرتبط با نمودار بیازماید صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)

- (۱) $C > O > N$
 (۲) ${}_{17}\text{Cl} > {}_{14}\text{Si} > {}_{12}\text{Mg}$
 (۳) ${}_{12}\text{Mg} > {}_5\text{B} > {}_4\text{Be}$
 (۴) ${}_{19}\text{K} > {}_{11}\text{Na} > {}_3\text{Li}$

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)

۴۵- تفاوت شعاع اتمی میان کدام دو عنصر بیش‌تر است؟

(۱) Cl - Na (۲) S - Ca (۳) Mg - S (۴) K - Cl

۴۶- با توجه به شکل روبه‌رو که بخشی از جدول دوره‌ای را نمایش می‌دهد، کدام مقایسه در رابطه با شعاع اتمی درست است؟

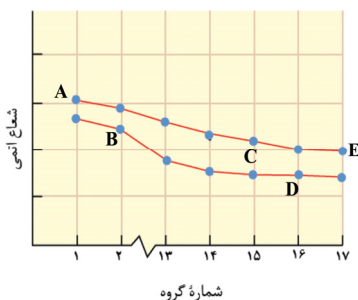
(مرتبط با متن صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)

گروه \ دوره	۱۴	۱۵
۲	A	B
۳	C	D

(۱) $C > A > D > B$ (۲) $B > A > D > C$ (۳) $C > D > A > B$ (۴) $D > A > C > B$

۴۷- با توجه به نمودار روبه‌رو که تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره‌های دوم و سوم را بر حسب شماره گروه نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)



- (۱) عنصری از گروه دوم و دوره سوم است.
 (۲) در میان عناصر گروه ۱۵، کم‌ترین شعاع اتمی مربوط به عنصر C است.
 (۳) در میان عناصر دوره دوم، بیش‌ترین و کم‌ترین شعاع اتمی به ترتیب مربوط به A و E می‌باشد.
 (۴) به طور کلی تغییرات شعاع اتمی در تناوب دوم بیش‌تر از تناوب سوم است.

۴۸- چه تعداد از موارد (آ) تا (ت) جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

(مرتبط با متن صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۳ کتاب درسی)

«ترتیب ... برای ... مورد از خواص بیان شده در زیر درست است.»

* تمایل برای مبادله الکترون	* عدد اتمی	* شعاع اتمی	* خصلت فلزی
ت) $2 - Si > P > S$	پ) $3 - Na > Mg > Al$	ب) $4 - K > Na > Li$	آ) $1 - Br < Cl < F$
۱ (۴)	۲ (۳)	۳ (۲)	۴ (۱)

(مرتبط با نمودار صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)

۴۹- در رابطه با دوره سوم جدول تناوبی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- در این دوره از راست به چپ ... و تفاوت شعاع اتمی در ... بیشتر از ... می‌باشد.
 (۱) تعداد الکترون لایه آخر افزایش یافته - نافلزات - فلزات
 (۲) تعداد پروتون‌ها افزایش یافته - فلزات - نافلزات
 (۳) جاذبه هسته بر الکترون‌ها کاهش یافته - فلزات - نافلزات
 (۴) شعاع اتمی افزایش یافته - نافلزات - فلزات

(مرتبط با نمودار صفحه‌ی ۱۳ کتاب درسی)

۵۰- اختلاف شعاع اتمی کدام دو عنصر بیش‌تر است؟

(۱) $12Mg, 11Na$ (۲) $13Al, 12Mg$ (۳) $14Si, 13Al$ (۴) $17Cl, 14Si$

فعالیت شیمیایی عناصرها و بررسی روند تغییر آن‌ها در جدول دوره‌ای

۵۱- تمایل یک اتم برای ترکیب شدن با سایر اتم‌ها را ... می‌گویند و تعداد معدودی از عنصرهای فلزی مانند ... به صورت عنصری و آزاد یافت می‌شوند.

(مرتبط با متن صفحه‌های ۱۱ و ۱۴ کتاب درسی)

(۱) واکنش‌پذیری - طلا (۲) خصلت فلزی - طلا (۳) واکنش‌پذیری - آهن (۴) خصلت فلزی - آهن

۵۲- آرایش الکترونی لایه ظرفیت فلزات قلیایی به صورت ... است و این عناصر تمایل زیادی دارند که با ... الکترون، به آرایش گاز نجیب ... برسند.

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۹ کتاب درسی)

(۱) ns^2 - گرفتن - هم دوره خود (۲) ns^1 - از دست دادن - دوره قبل از خود
 (۳) ns^1 - از دست دادن - هم دوره خود (۴) ns^2 - از دست دادن - دوره قبل از خود

۶۰- عبارت کدام گزینه درست نیست؟

(مرتبط با فود را ببینید صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

- (۱) در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین فعالیت شیمیایی کاهش می‌باشد.
- (۲) در میان هالوژن‌ها، بیش‌ترین واکنش‌پذیری با گاز هیدروژن مربوط به عنصر فلوئور باشد.
- (۳) در بین فعالیت شیمیایی و شمار لایه‌های الکترونی نافلزها ارتباط با معنایی وجود ندارد.
- (۴) یکی از راه‌های مقایسه فعالیت شیمیایی هالوژن‌ها، واکنش آن‌ها با گاز هیدروژن می‌باشد.

۶۱- در گروه‌های نافلزی با افزایش عدد اتمی، تعداد لایه‌های الکترونی ... شده و اندازه اتم ... می‌یابد. از طرفی در نافلزها با افزایش

تعداد لایه‌های الکترونی، واکنش‌پذیری ... و در واقع تمایل اتم برای جذب الکترون ... می‌شود. (مرتبط با متن صفحه‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی)

- (۱) کم‌تر - کاهش - بیش‌تر - بیش‌تر
- (۲) کم‌تر - کاهش - کم‌تر - کم‌تر
- (۳) بیش‌تر - افزایش - کم‌تر - کم‌تر
- (۴) بیش‌تر - افزایش - بیش‌تر - بیش‌تر

۶۲- در میان عناصر نافلز گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، چند عنصر در دمای حدود 300°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند؟ (مرتبط با متن صفحه ۱۴ کتاب درسی)

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

(مرتبط با فود را ببینید صفحه‌های ۱۳ کتاب درسی)

۶۳- کدام مقایسه درست است؟

(۱) واکنش‌پذیری: $\text{I} > \text{Br} > \text{Cl} > \text{F}$

(۲) جرم مولی و دمای جوش: $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$

(۳) تعداد لایه‌های الکترونی: $\text{F} < \text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$

(۴) قطبیت مولکول: $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2 > \text{F}_2$

(مرتبط با فود را ببینید صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۶۴- عبارت همه‌ی گزینه‌ها به جز گزینه ... درست است.

- (۱) فلوئور برخلاف ید با هیدروژن حتی در دمای -200°C هم واکنش می‌دهد.
- (۲) در نافلزها برخلاف فلزها با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.
- (۳) هالوژن‌ها به آسانی با فلزها به ویژه فلزهای قلیایی واکنش می‌دهند و الکترون می‌گیرند.
- (۴) در همه‌ی گروه‌های نافلزی همانند هالوژن‌ها، بالاترین خانه متعلق به عنصری واکنش‌پذیر است.

(مرتبط با فود را ببینید و متن صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۶۵- در کدام گزینه، ویژگی ذکر شده برای عنصر درست است؟

- (۱) فلوئور در بین هالوژن‌ها کمترین شعاع را دارد و در دمای -200°C به کندی با هیدروژن واکنش می‌دهد.
- (۲) کلر در دمای اتاق به سرعت با هیدروژن واکنش داده و گاز HCl را ایجاد می‌کند.
- (۳) ید واکنش‌پذیری بسیار اندکی دارد و در دمای کمتر از 400°C با هیدروژن واکنش نمی‌دهد.
- (۴) شعاع اتمی و واکنش‌پذیری برم از فلوئور و کلر بیشتر است.

(مرتبط با فود را ببینید و متن صفحه‌های ۹، ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

۶۶- کدام موارد درست می‌باشند؟

- (ا) در بین عناصر قلیایی لیتیم کمترین شعاع و کمترین واکنش‌پذیری را دارد.
 - (ب) از بین عناصر گروه دوم تمایل استرانسیم از کلسیم برای واکنش با یک نافلز کمتر است.
 - (پ) تمایل کلر نسبت به سیلیسیم در گرفتن الکترون به علت شعاع کمتر، بیشتر است.
 - (ت) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی اتومبیل‌ها از عناصری استفاده می‌شود که با دریافت یک الکترون به پایداری بیشتری می‌رسند.
- (۱) آ - پ - ت
 - (۲) پ - ت
 - (۳) آ - ت
 - (۴) آ - پ

(مرتبط با فود را ببینید و متن صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۶۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) هرچه شعاع اتمی یک عنصر بزرگتر باشد، واکنش‌پذیری آن بیشتر است.
- (۲) هرچه شعاع اتمی یک عنصر کوچکتر باشد، پایداری آن کمتر است.
- (۳) تفاوت خصلت نافلزی برم با فلوئور از این مقدار بین کلر و فلوئور بیش‌تر است.
- (۴) سدیم فلزی نرم است که برخلاف آهن در مجاورت هوا اکسید می‌شود.

۶۸- رفتار شیمیایی فلزات به ... وابسته است و هرچه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست دهد خصلت فلزی آن ...

(مرتبط با متن صفحه‌های ۹ و ۱۲ کتاب درسی)

پایداری شیمیایی‌اش ... است.

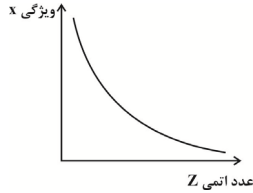
- (۱) کمیت‌های وابسته به اتم - برخلاف - کمتر
- (۲) کمیت‌های وابسته به اتم - همانند - بیشتر
- (۳) میزان توانایی از دست دادن الکترون - برخلاف - بیشتر
- (۴) میزان توانایی از دست دادن الکترون - همانند - کمتر

۶۹- کدام مقایسه درست است؟

(مرتبط با فود را ببینید و متن صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

- (۱) شعاع اتمی: استرانسیم < منیزیم < کلسیم
(۲) واکنش‌پذیری: پتاسیم < لیتیم = سدیم
(۳) دمای لازم برای شروع واکنش با هیدروژن: ید < کلر < فلور
(۴) سرعت اکسید شدن مجاور هوا: طلا < پتاسیم < آهن
- ۷۰- با توجه به نمودار زیر که ارتباط یک ویژگی با عدد اتمی را در گروه فلزات قلیایی نشان می‌دهد، X چه تعداد از موارد زیر می‌تواند باشد؟

(مرتبط با متن صفحه‌های ۹ و ۱۲ کتاب درسی)



- (آ) تمایل به از دست دادن الکترون
(ب) شدت واکنش‌پذیری با نافلزات
(پ) تعداد لایه‌های الکترونی در اتم
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۷۱- چه تعداد از موارد زیر ناشی از رفتار شیمیایی فلزها می‌باشد؟

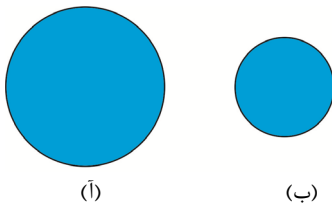
(مرتبط با متن و فود را ببینید صفحه‌های ۹، ۱۲ و ۱۴ کتاب درسی)

- (آ) تفاوت واکنش‌پذیری سدیم و پتاسیم با گاز کلر
(ب) بالاتر بودن میزان رسانایی الکتریکی طلا نسبت به آهن
(پ) درخشان‌تر بودن سطح منیزیم در مقایسه با فلز قلع

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۷۲- با توجه به شکل زیر که شعاع دو اتم را نشان می‌دهد چه تعداد از مطالب زیر همواره صحیح است؟

(مرتبط با متن و فود را ببینید صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۴ کتاب درسی)



(آ) تعداد لایه‌های الکترونی در اتم (ب) از اتم (آ) کم‌تر است.

(ب) اگر آ و ب مربوط به هالوژن‌ها باشد واکنش‌پذیری (آ) کمتر از (ب) است.

(پ) اگر این دو در گروه فلزات قلیایی باشد خصلت فلزی (آ) بیشتر از (ب) است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۷۳- با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیر لایه یون‌های $2p^6 B^{2+}$ و $3p^6 A^{3-}$ چند مورد صحیح نمی‌باشد؟

(مرتبط با صفحه‌های ۹، ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

(آ) A و B در یک دوره قرار دارند.

(ب) شعاع اتمی A از B بیشتر است.

(پ) A و B ایجاد ترکیب یونی با فرمول A_3B_2 می‌نمایند.

(ت) عنصر B بیشترین واکنش‌پذیری را در گروه خود دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۷۴- کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی فلزات مختلف نادرست است؟

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۱۴ کتاب درسی)

(۱) فلز آهن برخلاف سدیم فلزی سخت است و به عنوان مصالح ساختمانی کاربرد گسترده دارد.

(۲) سدیم برخلاف طلا به سرعت در هوا اکسید می‌شود.

(۳) فلزات دسته d رفتاری شبیه به عناصر دسته s و p دارند.

(۴) فلز سدیم برخلاف طلا و همانند آهن در هوا اکسید می‌شود.

۷۵- کدام گزینه در ارتباط با ویژگی فلزات مختلف صحیح نیست؟

(مرتبط با متن صفحه‌ی ۱۴ کتاب درسی)

(۱) طلا برخلاف آهن در هوای مرطوب حتی با سرعت کم زنگ نمی‌زند.

(۲) جلای نقره‌ای رنگ فلز سدیم در مجاورت هوا به کندی از بین می‌رود.

(۳) عناصر واسطه همانند سدیم رسانایی الکتریکی زیادی دارند.

(۴) عناصر دسته d با عناصر دسته‌های s و p تفاوت‌های رفتاری زیادی دارند.



(ت) دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d

(صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷ کتاب درسی)

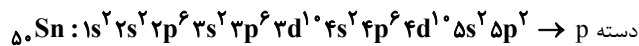
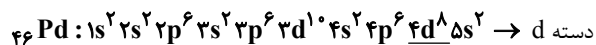
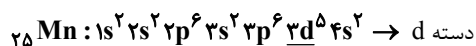
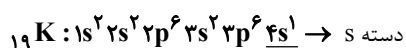
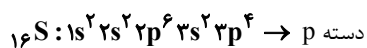
برخه ویژه‌های فلزات واسطه

فلزهای دسته d، دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیر لایه d آن‌ها در حال پر شدن است. این فلزها در مرکز جدول دوره‌ای قرار دارند.

نکته ۱: فلزهای دسته d، به فلزهای واسطه معروفاند در حالی که فلزهای دسته s و p به فلزهای اصلی شهرت دارند.

مثال

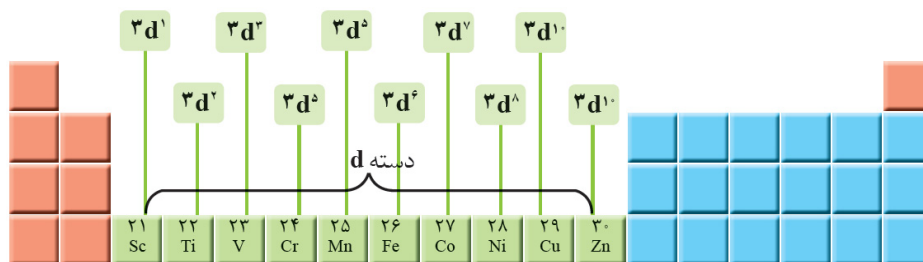
به آرایش‌های الکترونی عناصر زیر توجه کنید.



همانطور که مشاهده می‌کنید، عناصر $25Mn$ و $46Pd$ جزو دسته d یا فلزهای واسطه هستند.

نکته ۲: اولین سری از عنصرهای واسطه در دوره چهارم جدول دوره‌ای عنصرها قرار می‌گیرند و دارای عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰ هستند.

در میان این عناصر، فلزات پرکاربردی چون آهن، نیکل و مس که در زندگی روزمره کاربرد فراوانی دارند، به چشم می‌خورند.



عناصر دسته d همگی فلز هستند. برای نمونه رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند، چکش‌خوارند و قابلیت ورقه شدن دارند.

ترکیب حاصل از برخی فلزات واسطه رنگی هستند برای نمونه رنگ سبز زمرد، سرخی یاقوت و رنگ آبی فیروزه به دلیل وجود ترکیبات

عناصر واسطه می‌باشد.