راهنمای استفاده از کتاب

برای کسب بهترین نتیجه در امتحانات مدرسه و کنکور گام‌های زیر را به ترتیب برای هر فصل طی کنید.

گام ۱ فیلم

ویژگی‌های فیلم آموزشی

۱. هرفصل به تعدادی جلسه تقسیم شده است.
۲. برای استفاده از فیلم‌های آموزشی هرقسمت QR-Codeهای صفحه بعد را اسکن کنید.
۳. در هر جلسه مطالب کتاب درسی به طور کامل تدریس شده است.

گام ۲ درس‌نامه

ویژگی‌های درسنامه آموزشی

۱. هرفصل به تعدادی درس‌نامه تقسیم شده است.
۲. در هر درس‌نامه آموزش کاملی به همراه مثال و تست ارائه شده است.
۳. سطح تست‌ها عموماً کمی بالاتر از مثال‌ها است. اگر دانش‌آموز وقت کافی ندارد یا می‌خواهد فقط در سطح امتحانات مدرسه درس بخواند، می‌تواند بدون این‌که مطلبی را از دست دهد از تست‌ها عبور کند.
۴. «جمع‌بندی توپ» که در پایان هر درس‌نامه آورده شده است را مطالعه کرده، سپس کل مطالب هر درس‌نامه را در ذهن‌تان مرورسریع کنید.
۵. «عبرت و عبارت»های پایان هر درس‌نامه را از نظر درستی یا نادرستی بررسی کنید، این عبارت‌ها دانش‌آموز را به چالش می‌کشاند.
۶. «تعبیرکده»های پایانی هرفصل را بعد از خواندن دقیق مسأله‌ها و مفاهیم آن فصل پاسخ دهید.

گام ۳ تست

ویژگی‌های پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱. هرفصل به تعدادی قسمت تقسیم شده است.
۲. هرقسمت نیز دارای ریزطبقه‌بندی است.
۳. تست‌ها از ساده به دشوار و موضوعی مرتب شده‌اند.
۴. تمامی تست‌های کنکور داخل و خارج از کشور قابل استفاده و منطبق بر کتاب درسی جدید آورده شده است.
۵. تست‌ها دارای پاسخ تشریحی هستند.

گام ۴ آزمون

آزمون‌های فصلی و جامع

۱. در این قسمت برای هرفصل ۴ آزمون جامع آورده شده است.
۲. کنکورهای ۱۴۰۱ داخل و خارج از کشور در قالب ۴ آزمون جامع در این قسمت آمده است.
۳. همهٔ آزمون‌ها دارای پاسخ‌های تشریحی هستند.

به جای آن‌که چندین کتاب بخوانید، کتاب‌های گاج را چندین بار بخوانید

شیمی یازدهم

Chemistry 11

فصل ۱

قدر هدایای زمینی را بدانیم

gajmarket.com

فصل ۱

[قدر هدایای زمینی را بدانیم]

۱ مقدمه

۱ زمین سرشار از نعمت‌ها و هدایای پیدا و ناپیدای گوناگونی است که هر یک اندازهٔ معینی دارند. هدایایی که انسان با شناخت و بهره‌گیری از آن‌ها توانسته است با ساختن ابزار و دستگاه‌هایی به همهٔ نقاط کرهٔ زمین دست یابد و فضای دوردست و بی‌کران را نیز کشف کند. دانش شیمی به ما کمک می‌کند تا ساختار دقیق این هدایا را شناسایی کنیم، به رفتار آن‌ها پی ببریم و بهره‌برداری درست از آن‌ها را بیاموزیم.

۲ مواد در زندگی ما نقشی شگرف و مؤثر دارند به‌طوری که صنایع گوناگون و هر بخش از زندگی ما کم و بیش تحت تأثیر مواد قرار دارند. اغراق نیست اگر رشد و گسترش تمدن بشری را در گرو کشف و شناخت مواد جدید بدانیم. انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند که خواص مناسب‌تری داشتند.

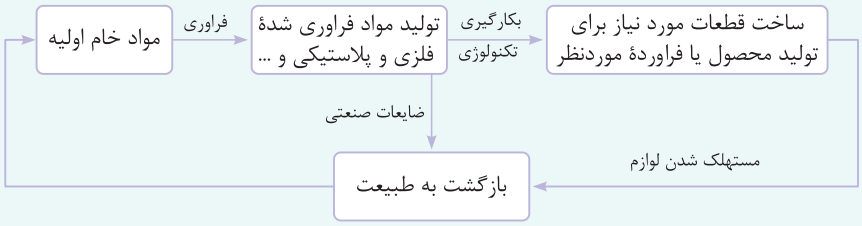
۳ گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به‌طوری که کشف و درک خواص یک مادهٔ جدید، پرچم‌دار توسعهٔ فناوری است. برای نمونه؛ گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. هم‌چنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند. (مهم‌ترین نیمه‌رساناها سیلیسیم (Si) و ژرمانیم(Ge) می باشند.)

۴ با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطهٔ میان خواص مواد با عنصرهای سازندهٔ آن‌ها پی بردند. آن‌ها هم‌چنین دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود. با این روند، آن‌ها به توانایی انتخاب مناسب‌ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند تا جایی که می‌توانند موادی نو با ویژگی‌های منحصر به فرد و دلخواه طراحی کنند.

۵ شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، پلاستیک، فلز، الیاف، سرامیک و... ساخته می‌شوند. به‌طور مثال شیشه از شن و ماسه ساخته شده است و منشأ ساخت عمدهٔ پلاستیک‌ها مواد نفتی می‌باشد. سبزیجات و میوه‌جاتی که می‌خورید از کودهای پتاسیم‌دار (K)، نیتروژن‌دار (N) و فسفردار (P) برای رشد آن‌ها استفاده شده است.

۶ به فرایند تبدیل مواد خام اولیه مانند نفت، گاز، سنگ معدن و ... به فراورده‌های مورد نظر، فراوری می‌گویند. برای نمونه در فرایند تولید دوچرخه، تبدیل سنگ معدن به ورقه‌های فولادی و تبدیل نفت و گاز به لاستیک و لوازم پلاستیکی دوچرخه را فراوری می‌گویند.

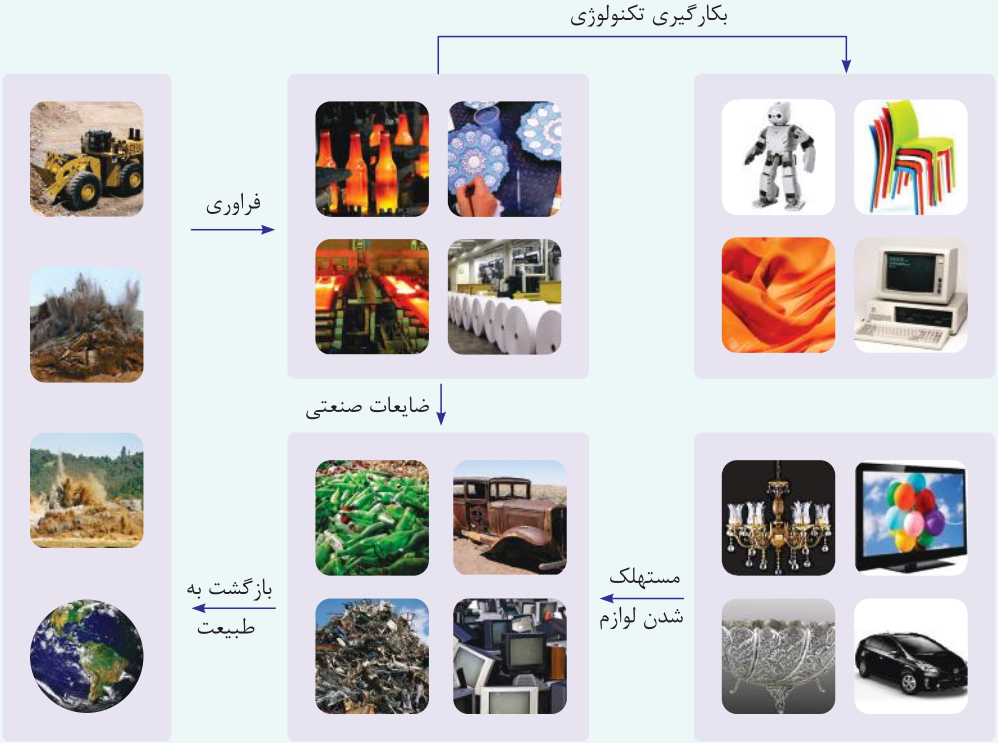
۷ چرخهٔ فرایند تولید مواد در طبیعت به‌صورت زیر است:



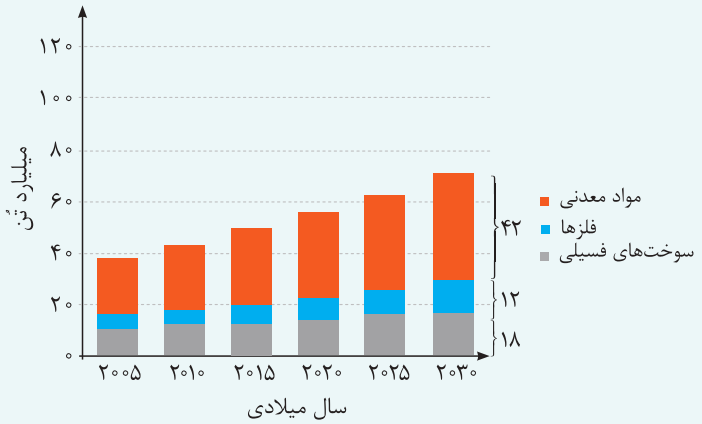
۱- همهٔ مواد طبیعی و ساختگی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند.

۲- فراورده‌ها و محصولات تولید شده پس از مدتی مستهلک شده، به ضایعات و زباله‌های صنعتی و غیرصنعتی تبدیل شده و دوباره به طبیعت باز می‌گردند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که جرم کل مواد در کرهٔ زمین به‌تقریب ثابت می‌ماند (مگر اینکه واکنش هسته ای صورت بگیرد).

۳- میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور، دلیلی بر توسعه‌یافتگی آن کشور نمی‌باشد، زیرا بهره‌برداری صحیح و درست از منابع باعث توسعهٔ یک کشور می‌گردد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت، زمانی‌که بهره‌برداری اصولی و در راستای توسعهٔ پایدار باشد پیشرفت محسوب می‌شود.



۸ نمودار زیر برآورد میزان تولید و مصرف نسبی مواد را در جهان نشان می‌دهد:



نکات

① بیشترین میزان تولید و مصرف مربوط به مواد معدنی و کمترین میزان مربوط به فلزها می‌باشد.

② مصرف مواد معدنی همواره بیشتر از سوخت‌های فسیلی بوده است.

③ سرعت تولید و مصرف مواد معدنی بیشتر از سرعت تولید و مصرف فلزها و سوخت‌های فسیلی است.

④ مقایسهٔ مواد استخراج شده از کرهٔ زمین: فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی

⑤ پیش‌بینی می‌گردد که سوخت‌های فسیلی در سال ۲۰۳۰ میلادی کمتر از ۲۰ میلیارد تن تولید و مصرف شوند.

⑥ پیش‌بینی می‌گردد که تا سال ۲۰۳۰ میلادی، مقدار تولید و مصرف مواد خام به حدود ۷۰ میلیارد تن در سال برسد.

⑦ در سال ۲۰۱۵ به‌تقریب حدود ۸ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.

⑧ مصرف مواد معدنی همواره بیشتر از سوخت‌های فسیلی و فلزات بوده است.

⑨ منابع شیمیایی در جهان به‌طور یکنواخت پراکنده نشده‌اند و این امر می‌تواند دلیل تجارت جهانی باشد.

⑩ زندگی روزانهٔ ما به منابع شیمیایی وابسته است. برای نمونه استکان شیشه‌ای از شن و ماسه، ظروف ساخته شده از خاک چینی، قاشق هم‌زنی از فولاد زنگ نزن به‌دست آمده از سنگ معدن آن ساخته شده است و یا سبزیجات و میوه‌هایی که با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد کرده‌اند.

عبرت و عبارت

عبارت‌های زیر را از نظر درستی یا نادرستی با ✓ یا ✗ مشخص کنید.

۱- نمی‌توان گفت میزان تولید و مصرف نسبی مواد معدنی بیشتر از سوخت‌های فسیلی است. ☐

۲- در فرایند تولید ورقه‌های فولادی و تایر دوچرخه، موادی دور ریخته می‌شوند. ☐

۳- مواد ساختگی نیز مانند مواد طبیعی از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند. ☐

۴- برداشت بی‌رویه از منابع توسط انسان، به‌دلیل بازگشت دوبارهٔ آن‌ها به طبیعت جای نگرانی ندارد. ☐

۵- همهٔ مواد ساختگی برخلاف مواد طبیعی از کرهٔ زمین به دست نمی‌آیند. ☐

۶- پیشرفت صنایع الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از مواد رسانا ساخته شده‌اند. ☐

۷- هر چه میزان منابع ماده در یک کشور بیش‌تر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است. ☐

۸- با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافتند که افزودن مواد به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص می‌شود. ☐

۹- از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ ، میزان تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی و فلزها در جهان تغییر محسوسی نداشته و تقریباً ثابت بوده است. ☐

۱۰- توسعهٔ جوامع انسانی به توانمندی افراد هوشمند گره خورده است. ☐

۱۱- شیشه، منشأ معدنی داشته و در طبیعت یافت نمی‌شود. ☐

۱۲- فولاد مستقیماً در طبیعت وجود دارد. ☐

۱۳- گرما دادن به مواد باعث بهبود خواص آن‌ها نمی‌شود. ☐

۱- ✗ مصرف مواد معدنی بیشتر از سوخت‌های فسیلی است.

۲- ✓ در فرایند تولید همیشه ضایعاتی وجود دارد.

۳- ✓ همهٔ مواد مستقیم یا غیرمستقیم از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند.

۴- ✗ روند بازگشت منابع به طبیعت مانند روند استفادهٔ آن‌ها نیست. چراکه برخی از مواد تجدیدپذیرند و سرعت تولید و مصرف آن‌ها یکسان نیست، همانند سوخت‌های فسیلی

۵- ✗ همهٔ مواد طبیعی و مواد ساختگی از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند.

۶- ✗ پیشرفت صنایع الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از مواد نیمه رسانا ساخته شده‌اند.

۷- ✗ هرچه میزان بهره‌برداری اصولی بیشتر باشد آن کشور توسعه یافته‌تر است.

۸- ✗ افزودن مواد به یکدیگر گاهی سبب بهبود خواص می‌شود.

۹- ✗ از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ طبق نمودار فقط تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی تقریباً ثابت بوده است.

۱۰- ✓

۱۱- ✓ شیشه از شن و ماسه ساخته شده است، پس نمی‌توان گفت این ماده (شیشه) طبیعی است بلکه ساختگی است.

۱۲- ✗ فولاد طی مراحلی از سنگ معدن به‌وجود می‌آید.

۱۳- ✗ گرما دادن سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

تست‌کده

۱ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) تنها با کشف مواد جدید بشر توانسته است به توسعه و فناوری برسد.

ب) در طی ۵۰ سال اخیر هیچ‌گاه تولید و مصرف مواد معدنی بیشتر از نفت نبوده است.

پ) شیشه از جمله موادی است که برای ساخت آن به شن و ماسه نیاز است.

ت) هواکره منبع غنی از نیتروژن است، لذا گیاهان برای رشد تنها به کودهای پتاسیم‌دار و فسفردار نیاز دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۳ **بررسی عبارت‌ها:**

عبارت «آ» نادرست؛ کشف و درک خواص مواد جدید سبب توسعهٔ فناوری می‌باشد.

عبارت «ب» نادرست؛ همواره تولید و مصرف مواد معدنی بیشتر از نفت بوده است.

عبارت «پ» درست؛ سیلیس یکی از اجزای مهم شیشه می‌باشد که در شن و ماسه وجود دارد.

عبارت «ت» نادرست؛ نیتروژن موجود در اتمسفر برای گیاهان قابل مصرف نیست و گیاهان به کودهای نیتروژن‌دار نیاز دارند.

۲ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) پراکندگی منابع در جهان یکسان است.

ب) پراکندگی منابع در جهان دلیل پیدایش پیشرفت جهانی است.

پ) میزان تولید و مصرف مواد در جهان با هم رابطهٔ مستقیم دارد.

ت) مواد ساختگی و مواد طبیعی به‌طور مستقیم از زمین به‌دست می‌آیند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۳ **بررسی عبارت‌ها:**

عبارت «آ» نادرست؛ پراکندگی منابع در جهان یکسان نیست.

عبارت «ب» نادرست؛ پراکندگی منابع دلیل پیدایش تجارت جهانی است.

عبارت «پ» درست؛ میزان تولید و مصرف مواد در جهان با هم رابطهٔ مستقیم دارند.

عبارت «ت» نادرست؛ مواد ساختگی به‌طور مستقیم از زمین به‌دست نمی‌آیند بلکه فراوری می‌شوند.

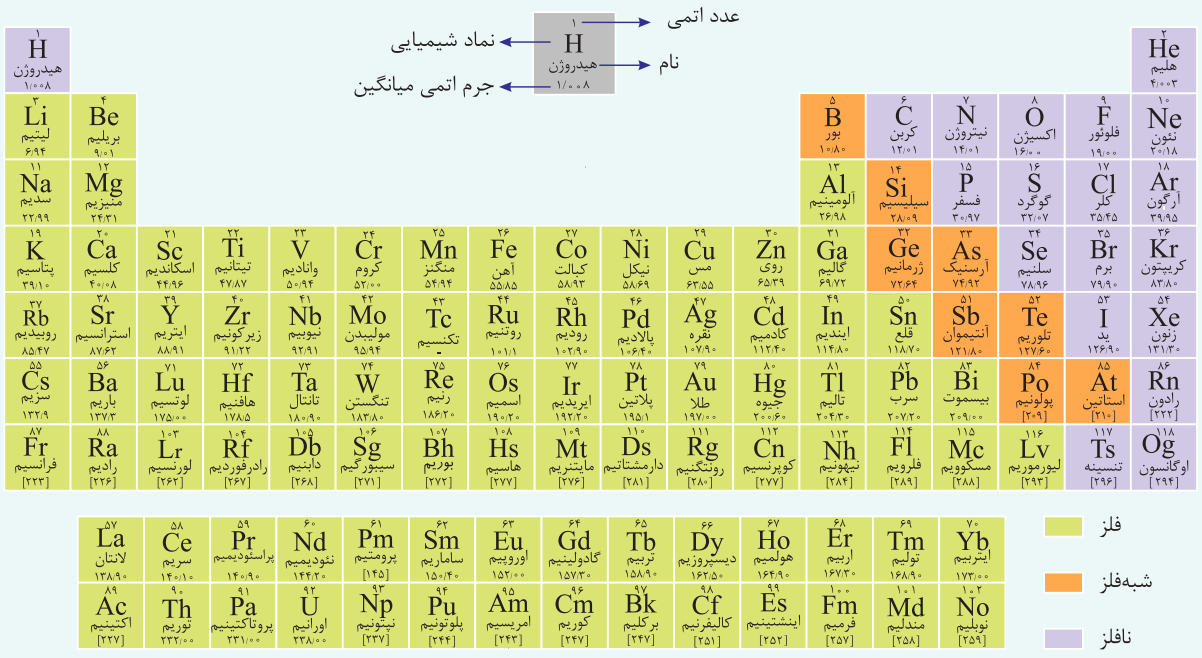
۲ الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

۱ هدف شیمی‌دانان در انجام آزمایش‌های گوناگون بر روی مواد، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر دربارهٔ ویژگی‌ها و خواص مواد است. در حالی‌که برقراری ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات، هم‌چنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به‌شمار می‌آید؛ زیرا بر اساس این روندها، الگوها و روابط می‌توان به رمز و راز هستی پی‌برد.

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

۳ مندلیف یکی از دانشمندان برجسته و بزرگ بوده است که توانست با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود دربارهٔ عناصر و روندهای آن‌ها، جدول دوره‌ای عناصر را طراحی کند که شباهت به جدول دوره‌ای جدید دارد.

جدول دوره‌ای عنصرها نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عنصرها بوده و به شیمی‌دان‌ها کمک می‌کند که حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها را آشکار نمایند.



نکات

۱) ۱۱۸ عنصر موجود در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی(Z) چیده شده‌اند.

۲) جدول دوره‌ای دارای ۷ دوره و ۱۸گروه است. با تعیین موقعیت عنصر در جدول، می‌توان خواص شیمیایی آن عنصر را پیش‌بینی کرد.

۳) در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای، شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایهٔ عنصر هلیم برابر ۲ می‌باشد ($_{2}He : 1s^{2}$)، درحالی‌که دیگر عناصر این گروه دارای ۸ الکترون در بیرونی ترین لایهٔ الکترونی خود می‌باشند. همچنین هلیم از دستهٔ s بوده در حالی‌که سایر عنصرهای این گروه، به دستهٔ p تعلق دارند.

۴) نمی‌توان گفت عناصری که تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی آن‌ها یکسان است، در یک گروه جدول دوره‌ای قرار دارند. به‌طور مثال در بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی عنصرهای پتاسیم (K) و کروم (Cr)، ۱ الکترون وجود دارد، در حالی‌که عنصر کروم متعلق به گروه ۶ و عنصر پتاسیم متعلق به گروه ۱ می‌باشد ($_{19}K = [Ar]4s^{1}$, $_{24}Cr = [Ar]3d^{5}4s^{1}$). هم‌چنین هلیم دارای ۲ الکترون در بیرونی‌ترین لایهٔ خود می‌باشد در حالی‌که متعلق به گروه دوم نیست بلکه در گروه ۱۸ قرار دارد.

۵) عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز جای داد.

۶) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

۷) نافلزها اغلب در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند. (نافلزهایی مانند I، Xe و Rn در پایین جدول هستند.)

۸) شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.

حال به بررسی دقیق‌تر خواص فیزیکی و شیمیایی فلزها، نافلزها و شبه فلزها می‌پردازیم:

۴ فلزها

بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. تمام عناصر دستهٔ f و d، عمدهٔ عناصر دستهٔ s (به‌جز هلیم و هیدروژن) و برخی از عناصر دستهٔ p (مانند آلومینیم، قلع و سرب) را شامل می‌شوند.

خواص شیمیایی

اغلب فلزها از نظر شیمیایی تمایل به از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون را دارند. (مثال نقض: طلا تمایلی به از دست دادن الکترون ندارد). در شرایط یکسان هرچه یک فلز راحت‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری داشته و از نظر شیمیایی، واکنش‌پذیرتر می‌باشد.

برخی از فلزات مانند بریلیم (Be) الکترون‌های لایهٔ ظرفیت را در ترکیب‌های شیمیایی به اشتراک می‌گذارند، اما اغلب فلزها در ترکیب‌ها تمایل دارند الکترون از دست داده و به کاتیون تبدیل شوند.

خواص فیزیکی

۱- رسانایی الکتریکی بالایی دارند.

۲- رسانایی گرمایی بالایی دارند.

۳- جلای فلزی (سطح براق نقره‌ای رنگ، صیقلی و درخشنده) دارند.

۴- قابلیت چکش‌خواری داشته و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند. (برخی از فلزات مانند تنگستن چکش‌خوار نیستند).

۵- قابلیت شکل‌پذیری دارند (مانند قابلیت مفتول و ورقه شدن).

۶- بسیاری از آن‌ها سختی و استحکام فیزیکی بالایی دارند (مثال نقض: سدیم فلزی نرم است و با چاقو بریده می‌شود).

۷- تمام آن‌ها به‌جز جیوه در دمای اتاق جامدند.

فلزات امروزه کاربردهای وسیعی دارند. فلزاتی مانند مس به‌علت داشتن رسانایی الکتریکی بالا در سیم‌ها و کابل‌ها استفاده می‌شود و برخی مانند آلیاژهای آهن به‌علت استحکام بالا در ساخت پل‌ها کاربرد دارند.

۵ نافلزها

همهٔ نافلزها (به‌جز هلیم و هیدروژن که از دستهٔ s می‌باشند)، جزو عناصر دستهٔ p هستند. نافلزها اغلب در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند. به‌طور کلی می‌توان رفتار نافلزها را عکس رفتار فلزها دانست.

خواص شیمیایی

نافلزها از لحاظ شیمیایی تمایل به گرفتن و یا اشتراک گذاشتن الکترون دارند. به‌طور کلی در شرایط یکسان اگر نافلزی آسان‌تر الکترون بگیرد (آسان‌تر تبدیل به آنیون شود)، آن نافلز خصلت نافلزی و فعالیت شیمیایی بیشتری دارد. دقت کنید که گازهای نجیب تمایلی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند.

خواص فیزیکی

۱- برخلاف فلزها که رسانای جریان الکتریسیته‌اند، اغلب نافلزها نارسانا می‌باشند (به‌جز کربن در دگرشکل گرافیت و گرافن، که رسانای الکتریسته هستند).

۲- برخلاف فلزها، رسانای خوبی برای گرما نبوده و عایق گرما می‌باشند (به‌جز کربن در دگرشکل الماس که از رسانایی حرارتی بالایی برخوردار است).

۳- در دمای اتاق در هر سه حالت ماده وجود دارند. (برای نمونه هلیم (He) گاز، کربن (C) جامد و برم (Br) مایع است.)

۴- برخلاف فلزها، سطح آن‌ها کدر می‌باشد.

۵- برخلاف فلزها در حالت جامد قابلیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری نداشته و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۶ شبه‌فلزها

شبه‌فلزها از لحاظ خواص فیزیکی دارای برخی از خواص فلزها و برخی از خواص نافلزها هستند، به‌طوری که نمی‌توان آن‌ها را در یکی از دسته‌های فلزها و نافلزها دسته‌بندی کرد. به‌عبارتی شبه‌فلزها، مرز بین فلزها و نافلزها می‌باشند. به‌طور مثال سیلیسیم درخشان (مثل فلزها) و شکننده (مثل نافلزها) است و نیمه‌رسانا (بین فلزها و نافلزها) است.

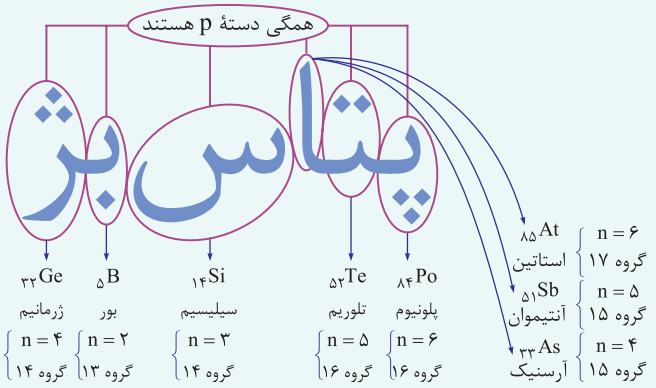
شبه فلزها هشت عنصر جدول دوره‌ای را شامل می‌شوند که عبارتند از: $_{۵}B$, $_{۱۴}Si$, $_{۳۲}Ge$, $_{۳۳}As$, $_{۵۱}Sb$, $_{۵۲}Te$, $_{۸۴}Po$, $_{۸۵}At$.

خواص فیزیکی شبه فلزات اغلب به فلزها شباهت دارد و خواص شیمیایی آن‌ها به نافلزها شبیه است.

تمامی این عنصرها (شبه‌فلزها) متعلق به دستهٔ p می‌باشند.

نکته

دقت شود که اغلب خواص فیزیکی شبه فلزها شبیه به فلزها است. به‌طور مثال سطح سیلیسیم همانند فلزها براق است، اما این عنصر چکش‌خوار نبوده و شکننده می‌باشد و همانند نافلزها تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون‌هایش دارد.



۷ بررسی شبه فلزها در گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی

گروه ۱۳	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷
۱ عنصر	۲ عنصر	۲ عنصر	۲ عنصر	۱ عنصر

⇐ ۸ عنصر

دوره یا تناوب	n = ۲	n = ۳	n = ۴	n = ۵	n = ۶
تعداد شبه‌فلزها	۱	۱	۲	۲	۲

سیلیسیم

خواص فیزیکی

۱- رسانایی الکتریکی کمی دارد (نیمه‌رسانا است).

۲- دارای جلای فلزی است.

۳- شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

خواص شیمیایی

در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد (به آنیون و کاتیون تبدیل نمی‌شود).

ژرمانیم

خواص فیزیکی

۱- رسانایی الکتریکی کمی دارد (نیمه‌رسانا است).

۲- دارای جلای فلزی است.

۳- شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می‌شود.

خواص شیمیایی

در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

نکته

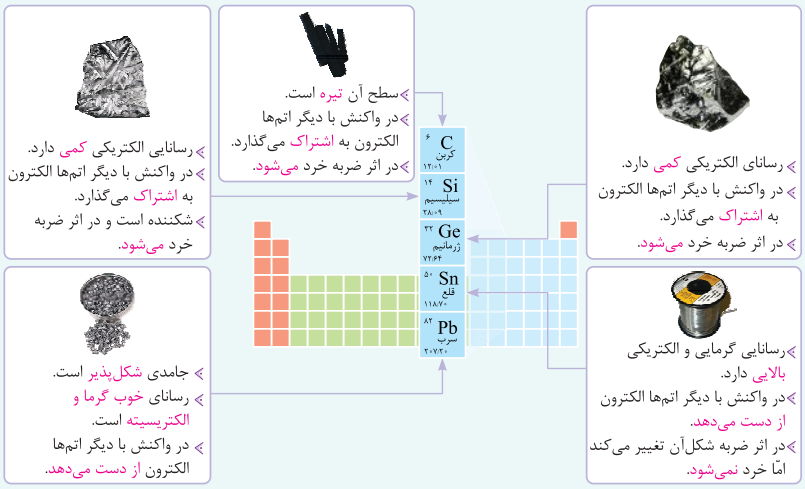
سیلیسیم و ژرمانیم دو شبه فلز از گروه ۱۴ جدول دوره‌ای می‌باشند که خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها بسیار به یکدیگر شبیه است.

۸ گروه ۱۴ جدول دوره‌ای از جمله گروه‌هایی است که در کتاب درسی مورد بررسی قرار گرفته است. در جدول زیر به برخی خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر این گروه اشاره شده است:

۱- تمام عنصرهای این گروه در دمای اتاق دارای حالت فیزیکی جامد هستند.

۲- عناصر این گروه متعلق به دستهٔ p بوده و آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت آن‌ها ns^2np^2 است (لایهٔ ظرفیت عناصر این گروه دارای ۴ الکترون است).

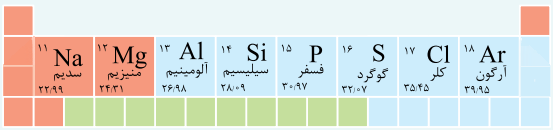
نام عنصر	نوع عنصر	آرایش الکترونی	تمایل به‌دادن، گرفتن و یا به اشتراک گذاشتن الکترون	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	قابلیت چکش‌خواری
کربن (گرافیت) ($_{۶}C$)	نافلز	$[He]۲s^۲۲p^۲$	اشتراک الکترون	رسانا	ندارد	ندارد	ندارد
سیلیسیم ($_{۱۴}Si$)	شبه‌فلز	$[Ne]۳s^۲۳p^۲$	اشتراک الکترون	نیمه‌رسانا	دارد	دارد	ندارد
ژرمانیم ($_{۳۲}Ge$)	شبه‌فلز	$[Ar]۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۲$	اشتراک الکترون	نیمه‌رسانا	دارد	دارد	ندارد
قلع ($_{۵۰}Sn$)	فلز	$[Kr]۴d^{۱۰}۵s^۲۵p^۲$	دادن الکترون	رسانا	دارد	دارد	دارد
سرب ($_{۸۲}Pb$)	فلز	$[Xe]۴f^{۱۴}۵d^{۱۰}۶s^۲۶p^۲$	دادن الکترون	رسانا	دارد	دارد	دارد



برخی عنصرهای گروه ۱۴ به‌همراه ویژگی‌هایشان

۹ دورهٔ ۳ جدول دوره‌ای از جمله دوره‌هایی است که در کتاب درسی مورد بررسی قرار گرفته است. در جدول زیر به برخی خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر این دوره اشاره شده است:

نام عنصر	نوع عنصر	آرایش الکترونی	تمایل به‌دادن، گرفتن و یا به اشتراک گذاشتن الکترون	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	قابلیت چکش‌خواری
سدیم ($_{11}Na$)	فلز	$[Ne]3s^1$	دادن الکترون	رسانا	رسانا	دارد	دارد
منیزیم ($_{12}Mg$)	فلز	$[Ne]3s^2$	دادن الکترون	رسانا	رسانا	دارد	دارد
آلومینیم ($_{13}Al$)	فلز	$[Ne]3s^2 3p^1$	دادن الکترون (فقط در ترکیب با عناصر O, F و آنیون‌های اکسیژن‌دار) و اشتراک گذاشتن الکترون	رسانا	رسانا	دارد	دارد
سیلیسیم ($_{14}Si$)	شبه‌فلز	$[Ne]3s^2 3p^2$	اشتراک گذاشتن الکترون	نیمه‌رسانا	رسانا	دارد	ندارد
فسفر ($_{15}P$)	نافلز	$[Ne]3s^2 3p^3$	گرفتن و یا اشتراک گذاشتن الکترون	نارسانا	نارسانا	ندارد	ندارد
گوگرد ($_{16}S$)	نافلز	$[Ne]3s^2 3p^4$	گرفتن و یا اشتراک گذاشتن الکترون	نارسانا	نارسانا	ندارد	ندارد
کلر ($_{17}Cl$)	نافلز	$[Ne]3s^2 3p^5$	گرفتن و یا اشتراک گذاشتن الکترون	نارسانا	نارسانا	ندارد	ندارد
آرگون ($_{18}Ar$)	نافلز	$[Ne]3s^2 3p^6$	تمایل به شرکت در واکنش شیمیایی ندارد.	نارسانا	نارسانا	ندارد	ندارد



عنصرهای دورهٔ سوم

نکات

① سدیم، فلزی نرم است و به‌سادگی با چاقو بریده می‌شود.

② همانطور که در شکل صفحهٔ قبل مشخص است؛ فسفر به دو رنگ سفید و قرمز موجود است. در حقیقت این شکل نشان‌دهندهٔ دو آلوتروپ متفاوت فسفر می‌باشد. این دو آلوتروپ فسفر سفید و فسفر قرمز نام دارند.

③ گوگرد، جامدی زرد رنگ بوده و چون نافلز است، قابلیت چکش‌خواری نداشته و با ضربه خرد می‌شود.

④ کلر در دما و فشار اتاق گازی به رنگ زرد متمایل به سبز است.

⑩ خصلت فلزی و خصلت نافلزی

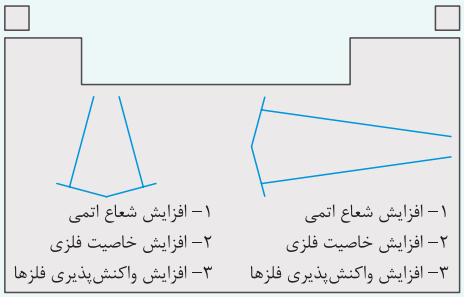
۱- خصلت فلزی: خصلت فلزی عنصرها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است. هرچه یک عنصر در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد.

۲- خصلت نافلزی: خصلت نافلزی عنصرها به میزان توانایی اتم آن‌ها به گرفتن الکترون وابسته است. هرچه یک عنصر آسان‌تر الکترون بگیرد، خصلت نافلزی بیشتری دارد.

⑪ تغییرات خصلت فلزی و نافلزی

خصلت فلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد. هم‌چنین خصلت فلزی در یک دوره (به‌جز دورهٔ اول) از راست به چپ افزایش می‌یابد.

در فلزات هرچه خصلت فلزی بیشتر باشد، واکنش‌پذیری آن فلز بیشتر است.



به‌طور مثال برای خصلت فلزی عنصرهای گروه اول داریم:

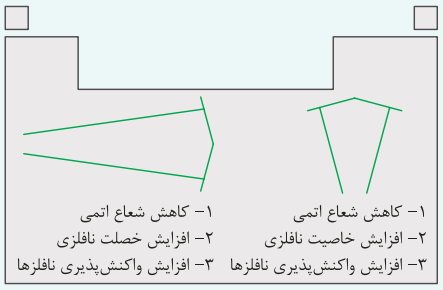
$$Li < Na < K < Rb < Cs < Fr$$

هم‌چنین برای خصلت فلزی عناصر دورهٔ دوم داریم:

$$F < O < N < C < B < Be < Li$$

به‌طور کلی در هر دوره بیشترین خصلت فلزی را فلزهای گروه اول (فلزات قلیایی) و سپس فلزهای گروه دوم (قلیایی خاکی) دارند. دقت شود که هیدروژن جزو فلزهای قلیایی نیست و یک نافلز است.

خصلت نافلزی در یک گروه از پایین به بالا افزایش می‌یابد. هم‌چنین خصلت نافلزی در یک دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد. در نافلزات هرچه خصلت نافلزی بیشتر باشد، آن نافلز واکنش‌پذیرتر است.



به‌طور مثال برای خصلت نافلزی عناصر گروه هفدهم داریم:

$$At < I < Br < Cl < F$$

هم‌چنین برای خصلت نافلزی عناصر دورهٔ دوم داریم:

$$F > O > N > C > B > Be > Li$$

به‌طور کلی در هر دوره بیشترین خصلت نافلزی را نافلزات گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) دارند.

نکات

① گازهای نجیب تمایلی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند (یا تمایل آن‌ها بسیار اندک است)، بنابراین برای آن‌ها خصلت فلزی و نافلزی تعریف نمی‌شود.

② خصلت فلزی و نافلزی برای اغلب عناصر جدول تعریف می‌شود. به‌طور مثال در گروه اول جدول دوره‌ای (فلزهای قلیایی) خصلت فلزی از بالا به پایین افزایش می‌یابد و خصلت نافلزی از پایین به بالا افزایش می‌یابد. یعنی فلزترین عنصر این گروه فرانسیم (Fr) است.

③ فلزترین عنصر در جدول دوره‌ای عنصر فرانسیم (Fr) و نافلزترین، عنصر فلوئور (F) می‌باشد.

④ فرانسیم (Fr) عنصری ساختگی و پرتوزا بوده و نیم‌عمر کوتاهی دارد. لذا در منابع علمی، سزیم (Cs) را فلزترین عنصر می‌دانند.

⑤ در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست از خصلت فلزی کاسته و به خصلت نافلزی افزوده می‌شود. در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای بالاتر خصلت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین خصلت فلزی زیاد می‌شود.

۱۲ خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. این روند در دیگر گروه‌ها و دوره‌ها نیز مشاهده می‌شود. به دیگر سخن، خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به‌صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

۱۳ همهٔ ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای شناسایی شده و توسط آیوپاک تأیید شده‌اند. (آیوپاک: انجمن جهانی شیمی‌دانان محض و کاربردی) به‌طوری که هیچ خانه‌ای در جدول خالی نیست. بنابراین چنین به نظر می‌رسد که جست وجو برای کشف عنصرهای طبیعی به پایان رسیده و تنها راه افزایش شمار عنصرها، تهیه و تولید آن‌ها به‌صورت ساختگی است. شاید شما نیز گزارش‌هایی دربارهٔ ساخت و شناسایی عنصر شمارهٔ ۱۲۰ یا ۱۲۱ در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و مدرن شنیده باشید.

۱۴ شارل ژانت، شیمی‌دان فرانسوی در سال ۱۹۲۷ با کنار هم چیدن عنصرهای شناخته شده در زمان خود، الگویی ارائه کرد که بر اساس آن می‌توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را نیز طبقه‌بندی کرد.

نکات

۱ در این جدول مبنای جایگاه عناصر، ترتیب پر شدن زیر لایه‌های الکترونی است، نه عدد اتمی.

۲ هنگام نوشتن آرایش الکترونی، بعد از پر شدن زیرلایهٔ ۸s، عناصر با عدد اتمی ۱۱۹ و ۱۲۰ الکترون در زیرلایهٔ ۵g قرار می‌گیرد.

۳ از ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند. این بدان معناست که ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است. تکنسیم ($^{۹۹}_{۴۳}Tc$) نخستین عنصر ساخت بشر بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد و رادیوایزوتوپی است که برای عکس‌برداری از غدهٔ تیروئید مورد استفاده قرار می‌گیرد. شاید شما هم گزارش‌هایی دربارهٔ کشف و شناسایی عنصر شمارهٔ ۱۲۰ یا ۱۲۱ در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و مدرن شنیده باشید بنابراین باید به فکر طبقه‌بندی جدیدی از عنصرها باشیم.

۴ شناسایی عنصرها با عدد اتمی بیشتر از ۱۱۸، سبب خواهد شد تا طبقه‌بندی تازه‌ای از عنصرها ارائه شود زیرا در جدول دوره‌ای امروزی، جایی برای آن‌ها پیش‌بینی نشده است.

۵ جدول پیشنهادی شارل ژانت با مدل کوانتومی همخوانی داشت. در دو ردیف جدید این جدول، زیرلایهٔ g، به‌عنوان زیر لایهٔ پنجم پس از زیرلایه‌های s، p، d و f پر می‌شود. بنابراین در این جدول عنصرها به پنج دستهٔ s، p، d، f و g تقسیم می‌شوند و عنصرهای کشف شده در ۳۲ ستون (گروه) جای دارند و عنصرهای دستهٔ g شامل ۱۸گروه هستند.

۶ این جدول حداقل ۹ ردیف دارد در صورتی که جدول دوره‌ای دارای ۷ ردیف می‌باشد.

۷ این جدول از سمت راست به چپ تنظیم شده است به‌طوری که:

گروه‌های اول و دوم در سمت راست جدول قرار دارند. همهٔ عنصرهای آن (به‌جز هیدروژن و هلیم) فلز و جزء دستهٔ s هستند.

۸ گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ جدول امروزی، در جدول شارل ژانت بلافاصله پس از گروه‌های ۲ و ۱ در ستون‌های ۳ تا ۸ قرار دارند، یعنی گروه ۱۸ در ستون سوم (از راست) قرار دارد و عنصرهای گروه ۱۳ جدول امروزی در ستون ۸ جای دارند و همگی جزء عنصرهای دستهٔ p هستند.

۹ عنصرهای گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول امروزی به‌ترتیب در ستون‌های ۹ تا ۱۸ جدول شارل ژانت قرار دارند و همگی جزء عنصرهای دستهٔ d هستند و در ردیف‌های پنجم تا هشتم قرار دارند.

۱۰ عنصرهای دستهٔ f هم در ستون‌های دو ردیفی ۱۹ تا ۳۲ قرار دارند و در ردیف‌های هفتم و هشتم هستند.

۱۱ عنصرهایی که جدید کشف شوند در زیرلایهٔ g الکترون می‌گیرند بنابراین در عنصر ۱۲۱ (در صورت کشف شدن) زیرلایهٔ g، الکترون خواهد گرفت. ردیف نهم جدول ژانت خالی است و فعلاً عنصری ندارد.

۱۲ در عنصرهای ۱۱۹ و ۱۲۰، زیرلایهٔ s الکترون خواهد گرفت و جزء گروه‌های ۱ و ۲ بوده و از دستهٔ s هستند.

۱۳ در جدول شارل ژانت هر دوره با پر شدن زیرلایهٔ s پایان یافته و با یک الگوی منظم پس از هر دو دوره یک زیرلایه اضافه می‌گردد.

۱۴ در جدول ژانت عنصرها براساس نوع زیرلایه‌ها طبقه‌بندی شده‌اند.

یادآوری: حداکثر تعداد الکترون‌ها در هر لایه از رابطهٔ $۲n^۲$ و در هر زیرلایه از رابطهٔ $۴l+۲$ به‌دست می‌آید که l همان عدد کوانتومی فرعی (نوع زیرلایه) است.

زیرلایه	s	p	d	f	g
عدد کوانتومی فرعی	l = ۰	l = ۱	l = ۲	l = ۳	l = ۴

بنابراین حداکثر تعداد الکترون زیرلایهٔ g با عدد کوانتومی فرعی l = ۴ برابر ۱۸ می‌باشد.

⑮ در جدول ژانت نسبت به جدول دوره‌ای امروزی، جای ستون‌ها تغییر کرده است. هم‌چنین جایگاه عنصرها در گروه نسبت به هم تغییری نکرده است (به‌جز هلیم که اولین عنصر گروه دوم است). بنابراین روندهای تناوبی در اغلب موارد رعایت شده است. پس می‌توان خواص یک عنصر را براساس جایگاه آن پیش‌بینی کرد.

در این جدول همانند جدول دوره‌ای امروزی، عنصرها براساس افزایش تدریجی عدد اتمی مرتب شده‌اند.

⑯ ۲ مورد از ایرادهای جدول ژانت آن است که: ۱- هلیم [$_2$He] در جایگاه اصلی خود (گروه ۱۸) قرار ندارد. ۲- روند تناوبی مشخص از فلز به نافلز وجود ندارد.

جدول دوره‌ای امروزی					جدول شارل ژانت				
p	d	f	s		s	p	d	f	g
۱s			۱s	دورهٔ ۱	۱s				
۲p			۲s	دورهٔ ۲	۲s				
۳p			۳s	دورهٔ ۳	۳s	۲p			
۴p	۳d		۴s	دورهٔ ۴	۴s	۳p			
۵p	۴d		۵s	دورهٔ ۵	۵s	۴p	۳d		
۶p	۵d	۴f	۶s	دورهٔ ۶	۶s	۵p	۴d		
۷p	۶d	۵f	۷s	دورهٔ ۷	۷s	۶p	۵d	۴f	
			۸s		۷p	۶d	۵f		
			۹s		۸p	۷d	۶f	۵g	

																۱ H هیدروژن ۱/۰۰۸	۲ He هلیم ۴/۰۰۳
																۳ Li لیتیم ۶/۹۴	۴ Be بریلیم ۹/۰۱
										۵ B بور ۱۰/۸۰	۶ C کربن ۱۲/۰۱	۷ N نیتروژن ۱۴/۰۱	۸ O اکسیژن ۱۶/۰۰	۹ F فلوئور ۱۹/۰۰	۱۰ Ne نئون ۲۰/۱۸	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	۱۹ K پتاسیم ۳۹/۱۰	۲۰ Ca کلسیم ۴۰/۰۸
۲۱ Sc اسکاندیم ۴۴/۹۶	۲۲ Ti تیتانیم ۴۷/۸۷	۲۳ V وانادیم ۵۰/۹۴	۲۴ Cr کروم ۵۲/۰۰	۲۵ Mn منگنز ۵۴/۹۴	۲۶ Fe آهن ۵۵/۸۵	۲۷ Co کبالت ۵۸/۹۳	۲۸ Ni نیکل ۵۸/۶۹	۲۹ Cu مس ۶۳/۵۵	۳۰ Zn روی ۶۵/۳۹	۳۱ Ga گالیم ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ژرمانیم ۷۲/۶۴	۳۳ As آرسنیک ۷۴/۹۲	۳۴ Se سلنیم ۷۸/۹۶	۳۵ Br برم ۷۹/۹۰	۳۶ Kr کریپتون ۸۳/۸۰	۳۷ Rb روبیدیم ۸۵/۴۷	۳۸ Sr استرانسیم ۸۷/۶۲
۳۹ Y ایتریم ۸۸/۹۱	۴۰ Zr زیرکونیم ۹۱/۲۲	۴۱ Nb نیوبیم ۹۲/۹۱	۴۲ Mo مولیبدن ۹۵/۹۴	۴۳ Tc تکنسیم -	۴۴ Ru روتنیم ۱۰۱/۱	۴۵ Rh رودیم ۱۰۲/۹۰	۴۶ Pd پالادیم ۱۰۶/۴۰	۴۷ Ag نقره ۱۰۷/۹۰	۴۸ Cd کادمیم ۱۱۲/۴۰	۴۹ In ایندیم ۱۱۴/۸۰	۵۰ Sn قلع ۱۱۸/۷۰	۵۱ Sb آنتیموان ۱۲۱/۸۰	۵۲ Te تلوریم ۱۲۷/۶۰	۵۳ I ید ۱۲۶/۹۰	۵۴ Xe زنون ۱۳۱/۳۰	۵۵ Cs سزیم ۱۳۲/۹	۵۶ Ba باریم ۱۳۷/۳
۷۱ Lu لوتسیم ۱۷۵/۰۰	۷۲ Hf هافنیم ۱۷۸/۵	۷۳ Ta تانتال ۱۸۰/۹۰	۷۴ W تنگستن ۱۸۳/۸۰	۷۵ Re رنیم ۱۸۶/۲۰	۷۶ Os اسمیم ۱۹۰/۲۰	۷۷ Ir ایریدیم ۱۹۲/۲۰	۷۸ Pt پلاتین ۱۹۵/۱	۷۹ Au طلا ۱۹۷/۰۰	۸۰ Hg جیوه ۲۰۰/۶۰	۸۱ Tl تالیم ۲۰۴/۳۰	۸۲ Pb سرب ۲۰۷/۲۰	۸۳ Bi بیسموت ۲۰۹/۰۰	۸۴ Po پولونیم [۲۰۹]	۸۵ At استاتین [۲۱۰]	۸۶ Rn رادون [۲۲۲]	۸۷ Fr فرانسیم [۲۲۳]	۸۸ Ra رادیم [۲۲۶]
۱۰۳ Lr لورنسیم [۲۶۲]	۱۰۴ Rf رادرفوردیم [۲۶۷]	۱۰۵ Db دابنیم [۲۶۸]	۱۰۶ Sg سیبورگیم [۲۷۱]	۱۰۷ Bh بوریم [۲۷۲]	۱۰۸ Hs هاسیم [۲۷۷]	۱۰۹ Mt مایتنریم [۲۷۶]	۱۱۰ Ds دارمشتاتیم [۲۸۱]	۱۱۱ Rg رونتگنیم [۲۸۰]	۱۱۲ Cn کوپرنسیم [۲۷۷]	۱۱۳ Nh نیهونیم [۲۸۴]	۱۱۴ Fl فلرویم [۲۸۹]	۱۱۵ Mc مسکوویم [۲۸۸]	۱۱۶ Lv لیورموریم [۲۹۳]	۱۱۷ Ts تنسینه [۲۹۶]	۱۱۸ Og اوگانسون [۲۹۴]	۱۱۹ ?	۱۲۰ ?
دستهٔ d										دستهٔ p						دستهٔ s	

۵۷ La لانتان ۱۳۸/۹۰	۵۸ Ce سریم ۱۴۰/۱۰	۵۹ Pr پراسئودیمیم ۱۴۰/۹۰	۶۰ Nd نئودیمیم ۱۴۴/۲۰	۶۱ Pm پرومتیم [۱۴۵]	۶۲ Sm ساماریم ۱۵۰/۴۰	۶۳ Eu اوروپیم ۱۵۲/۰۰	۶۴ Gd گادولینیم ۱۵۷/۳۰	۶۵ Tb تربیم ۱۵۸/۹۰	۶۶ Dy دیسپروزیم ۱۶۲/۵۰	۶۷ Ho هولمیم ۱۶۴/۹۰	۶۸ Er اربیم ۱۶۷/۳۰	۶۹ Tm تولیم ۱۶۸/۹۰	۷۰ Yb ایتربیم ۱۷۳/۰۰
۸۹ Ac اکتینیم [۲۲۷]	۹۰ Th توریم ۲۳۲/۰۰	۹۱ Pa پروتاکتینیم ۲۳۱/۰۰	۹۲ U اورانیم ۲۳۸/۰۰	۹۳ Np نپتونیم [۲۳۷]	۹۴ Pu پلوتونیم [۲۴۴]	۹۵ Am امریسیم [۲۴۳]	۹۶ Cm کوریم [۲۴۷]	۹۷ Bk برکلیم [۲۴۷]	۹۸ Cf کالیفرنیم [۲۵۱]	۹۹ Es اینشتینیم [۲۵۲]	۱۰۰ Fm فرمیم [۲۵۷]	۱۰۱ Md مندلیم [۲۵۸]	۱۰۲ No نوبلیم [۲۵۹]
دستهٔ g	دستهٔ f												

جمع‌بندی توپ

عنصرها

- **فلز**
  - رسانای الکتریسیته و گرما
  - سطح صیقلی
  - قابلیت چکش‌خواری
  - قابلیت شکل‌پذیری
  - اغلب دارای استحکام فیزیکی بالا هستند.
  - همگی به جز جیوه در دمای اتاق جامد هستند.
  - در واکنش‌های شیمیایی اغلب تمایل به دادن الکترون دارند.
- **شبه‌فلز**
  - اغلب خواص فیزیکی آن‌ها شبیه فلزات است.
  - خواص شیمیایی آن‌ها شبیه به نافلزات است و در واکنش‌های شیمیایی اغلب الکترون به اشتراک می‌گذارند.
- **نافلز**
  - دارای سطح کدر (در حالت جامد)
  - در اثر ضربه خرد می‌شوند.
  - در دما و فشار اتاق در هر سه حالت ماده وجود دارند.
  - عایق گرما و الکتریسیته (به‌جز گرافیت)

مقایسهٔ جدول دوره‌ای عنصرها با جدول شارل ژانت

جدول دوره‌ای عنصرها (امروزی)	جدول شارل ژانت
طبقه‌بندی عنصرها براساس افزایش عدد اتمی	طبقه‌بندی عنصرها براساس نوع زیرلایه‌ها
پر شدن جدول امروزی با ۱۱۸ عنصر	هنوز خانه‌های خالی داشته و می‌توان عنصرهایی با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را طبقه‌بندی کرد.
قرار داشتن عنصرهای گروه‌های ۱ و ۲ در سمت چپ هر دوره	قرار داشتن گروه‌های ۱ و ۲ در سمت راست هر دوره
مشابه بودن آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت عنصرهای یک گروه	مشابه بودن آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت عنصرهای یک گروه
دارا بودن ۷ دوره یا ردیف	دارا بودن حداقل ۹ دوره یا ردیف
همخوانی داشتن با مدل کوانتومی	همخوانی داشتن با مدل کوانتومی

عبرت و عبارت

عبارت‌های زیر را از نظر درستی یا نادرستی با ✓ یا ✗ مشخص کنید.

۱۴- عناصر در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد جرمی چیده شده‌اند. ☐

۱۵- عناصری که دارای تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر هستند، در یک گروه قرار گرفته‌اند. ☐

۱۶- عناصر در جدول دوره‌ای براساس رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها در سه دستهٔ فلز، نافلز و گاز نجیب جای گرفته‌اند. ☐

۱۷- نافلزها در سمت راست و پایین جدول قرار دارند. ☐

۱۸- خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به نافلزها شبیه بوده، درحالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند فلزها است. ☐

۱۹- در جدول دوره‌ای، از پایین به بالا خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد، بنابراین بالاترین عنصر هر گروه یک نافلز است. ☐

۲۰- قانون دوره‌ای تنها در مورد خواص شیمیایی عناصر جدول دوره‌ای صدق می‌کند. ☐

۲۱- در گروه چهارده جدول دوره‌ای عناصر، رفتار شیمیایی سیلیسیم در نوع پیوندی که در ترکیب با سایر عناصر تشکیل می‌دهد مانند کربن است. ☐

۲۲- از بین سه عنصر با عدد اتمی ۱۷، ۱۹ و ۲۰، عنصری با عدد اتمی ۲۰ خاصیت فلزی بیش‌تری دارد. ☐

۲۳- عنصر پنجم گروه چهاردهم برخلاف عنصر سوم این گروه در اثر ضربه خرد نمی‌شود. ☐

۲۴- سه عنصر از عناصر گروه چهاردهم رسانایی الکتریکی خوبی دارند. ☐

۲۵- در عناصر گروه ۱۴، دو عنصر توانایی از دست دادن الکترون را دارند. ☐

۲۶- استفاده از برخی خواص عناصری که دارای خواصی بینابین فلز و نافلز هستند، امروزه موجب گسترش صنایعی هم‌چون الکترونیک شده است. ☐

۲۷- عناصری که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای عنصرها هستند، همگی سخت و مقاوم به ضربه هستند. ☐

۲۸- براساس قانون تناوبی در جدول، در هر دوره از راست به چپ عدد اتمی افزایش پیدا می‌کند و در هر دوره خواص فیزیکی و شیمیایی تکرار می‌شوند. ☐

۱۴- ☒ عدد اتمی

۱۵- ☒ در مورد هلیم صادق نیست.

۱۶- ☒ براساس عدد اتمی جای گرفته اند.

۱۷- ☒ اغلب در سمت راست و بالا حضور دارند.

۱۸- ☒ خواص فیزیکی‌شان شبیه برخی فلزات است و خواص شیمیایی‌شان شبیه برخی نافلزات است.

۱۹- ☒ خصلت نافلزی از پایین به بالا افزایش می‌یابد، اما عنصر اول لزوما نافلز نیست.

۲۰- ☒ در مورد خواص فیزیکی نیز صادق است.

۲۱- ☑

۲۲- ☒ عنصر ۱۷ (یعنی کلر یک هالوژن) و نافلز است و از میان دو عنصر پتاسیم و کلسیم عنصر پتاسیم در گروه اول قرار دارد که خصلت فلزی بیشتری دارد.

۲۳- ☑ سرب برخلاف ژرمانیم در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

۲۴- ☑ کربن، قلع، سرب

۲۵- ☑ قلع و سرب فلزند و الکترون از دست می‌دهند.

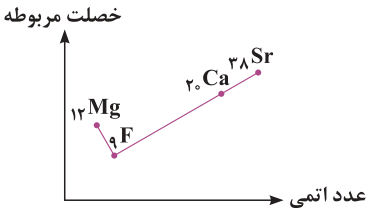
۲۶- ☑ شبه فلزها دارای چنین ویژگی هستند.

۲۷- ☒ در این قسمت از جدول فلزات هستند که همگی سخت نیستند. برای نمونه فلزسدیم که در سمت چپ جدول و گروه اول است، با چاقو بریده می‌شود.

۲۸- ☒ براساس قانون تناوبی، در جدول در هر دوره از چپ به راست عدد اتمی افزایش پیدا می‌کند و در هر دوره خواص فیزیکی و شیمیایی تکرار می‌شوند.

تست‌کده

۳ نمودار روبه‌رو کدام ویژگی از عناصر نشان داده شده را مشخص می‌کند؟



۱) تفاضل عدد اتمی با نزدیک‌ترین گاز نجیب

۲) تعداد الکترون لایهٔ ظرفیت

۳) خاصیت نافلزی

۴) خاصیت فلزی

گزینه ۴ در یک دوره از جدول از چپ به راست خاصیت فلزی کاهش و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

$_{12}Mg$ ← دورهٔ ۳ و گروه ۲

$_{9}F$ ← دورهٔ ۲ و گروه ۱۷

$_{38}Sr$ ← دورهٔ ۵ و گروه ۲

$_{20}Ca$ ← دورهٔ ۴ و گروه ۲

۴ کدام گزینه در مورد جدول دوره‌ای عنصرها نادرست است؟

۱) دارای ۹۲ عنصر طبیعی است و ۲۶ عنصر آن ساختگی می‌باشد.

۲) دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است.

۳) در حال حاضر هیچ خانه‌ای در جدول دوره‌ای خالی نیست.

۴) امکان طبقه‌بندی عنصرهایی با عدد اتمی بالاتر از ۱۱۸ در آن امکان‌پذیر است.

گزینه ۴. در جدول دوره‌ای عنصرها امکان طبقه‌بندی عنصرهایی با عدد اتمی بالاتر از ۱۱۸ امکان‌پذیر نیست.

۵ جدول پیشنهادی شارل ژانت با مدل کوانتومی اتم هم‌خوانی ..... و در این جدول زیرلایهٔ پنجم به‌نام زیرلایهٔ ..... گنجایش حداکثر ..... الکترون را دارد.

۱) دارد - f - ۱۴ ۲) ندارد - f - ۱۴ ۳) دارد - g - ۱۸ ۴) ندارد - g - ۱۸

گزینه ۳. جدول ژانت، با مدل کوانتومی هم‌خوانی دارد و در این جدول زیرلایهٔ پنجم (g) حداکثر گنجایش ۱۸ الکترون دارد.

۶ چند مورد زیر وجه تشابه جدول دوره‌ای عنصرها با جدول شارل ژانت است؟

آ) طبقه‌بندی عنصرها براساس افزایش عدد اتمی

ب) طبقه‌بندی عنصرها براساس نوع زیرلایه‌ها

پ) توانایی در طبقه‌بندی عنصرهایی با عدد اتمی بالاتر از ۱۱۸

ت) مشابه بودن آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت عنصرهای یک گروه

ث) هم‌خوانی داشتن با مدل کوانتومی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۲. موارد «ت» و «ث» از وجه تشابه دو نوع جدول است و عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» وجه تمایز جدول دوره‌ای و جدول ژانت است.

۷ کدام مقایسه در مورد جدول دوره‌ای عنصرها و جدول شارل ژانت نادرست است؟

۱) جدول ژانت برخلاف جدول دوره‌ای امروزی دارای حداقل ۹ ردیف است.

۲) عناصر گروه‌های ۱ و ۲ در جدول دوره‌ای برخلاف جدول ژانت در سمت چپ قرار دارند.

۳) در جدول ژانت همانند جدول دوره‌ای امروزی، عنصرهای دستهٔ d در بین عنصرهای دستهٔ f و p قرار دارند.

۴) آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت عنصرهای یک گروه جدول امروزی همانند عنصرهای موجود در ستون‌های جدول ژانت است.

گزینه ۳. در جدول ژانت برخلاف جدول دوره‌ای امروزی، عنصرهای دستهٔ d در بین عنصرهای دستهٔ f و p قرار دارند.

۸ کدام گزینه در مورد جدول شارل ژانت نادرست است؟

۱) در گروه‌های دستهٔ p این جدول تعداد عنصرهای موجود برابر است.

۲) نخستین عنصری که زیرلایهٔ g آن، الکترون می‌گیرد، در ردیف هشتم این جدول قرار دارد.

۳) طبقه‌بندی عنصرها در این جدول براساس نوع زیرلایه است و با یک الگوی منظم پس از هر دو دوره یک زیرلایه اضافه می‌شود.

۴) در این جدول روند تناوبی از فلز به نافلز وجود ندارد و هلیم در جایگاه اصلی خود یعنی گروه گازهای نجیب قرار ندارد.

گزینه ۲. نخستین عنصری که زیرلایهٔ g آن، الکترون می‌گیرد، در ردیف نهم این جدول قرار دارد.

۹ چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای جدول دوره‌ای نادرست است؟

آ) تعداد عناصر گروه اول جدول دوره‌ای همانند تعداد نافلزهای دورهٔ سوم برابر ۷ است.

ب) در گروه ۱۵، عناصر پایین‌تر خاصیت فلزی بیشتری دارند.

پ) رفتار شیمیایی شبه‌فلزها به فلزها شباهت بیشتری دارد.

ت) قانون دوره‌ای تنها در مورد خواص شیمیایی عناصر جدول دوره‌ای صدق می‌کند.

ث) خصلت نافلزی در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست افزایش می‌یابد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

گزینه ۲. **بررسی عبارت‌ها:**

عبارت «آ» نادرست؛ تعداد عناصر گروه اول برابر ۷ و تعداد نافلزهای دورهٔ سوم برابر ۴ می‌باشد.

عبارت «ب» درست؛ در هر گروه از بالا به پایین خاصیت نافلزی کاهش و خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

عبارت «پ» نادرست؛ رفتار شیمیایی شبه‌فلزها به نافلزها و رفتار فیزیکی آن‌ها به فلزها شبیه است.

عبارت «ت» نادرست؛ قانون دوره‌ای جدول عنصرها در هر دو مورد خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها صادق‌اند.

عبارت «ث» درست؛ در یک دوره از چپ به راست خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.

شیمی یازدهم

Chemistry 11

فصل ۲

در پی غذای سالم

gajmarket.com

فصل ۲

[در پی غذای سالم]

۱ مقدمه

۱ دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند.

۲ یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که انرژی از راه‌های گوناگون با ماده ارتباط دارد؛ آن‌چنان که کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

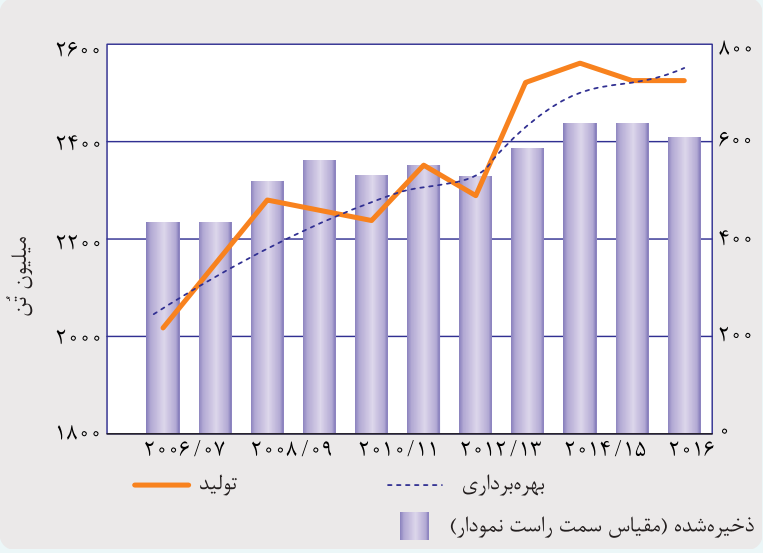
نیاز به انرژی برای انجام هر فعالیت با هر آهنگی، وجود یک منبع انرژی نزدیک‌تر (از خورشید) را آشکار می‌سازد، منبعی که در آن تغییرهای فیزیکی، به ویژه واکنش‌های شیمیایی انجام می‌شود. تأمین انرژی از سوزاندن سوخت‌ها و نیز گوارش غذا در بدن را می‌توان گواهی بر این مدعا دانست. امید است با بررسی و درک واکنش‌های گرما شیمیایی و سرعت انجام آن‌ها، در استفادهٔ درست و مناسب از دو منبع سوخت و غذا تلاش کنیم.

۳ غذا همواره نقش محوری در رشد، تندرستی و زندگی انسان داشته است. آن‌چنان که نیاکان ما اکثر وقت خود را صرف تهیهٔ وعده‌های غذایی می‌کردند و اغلب طول روز را در جست‌وجوی غذا و جمع‌آوری دانه‌های خوراکی بودند.

۴ کاشت دانه‌ها و درو کردن فراورده‌ها نخستین انقلاب در کشاورزی بوده و باعث شد انسان‌ها، حبوبات، غلات و ... را به مقدار زیادی تولید کنند.

۵ افزایش جمعیت جهان عاملی تعیین‌کننده بوده و هست، به طوری که امروزه تأمین غذای ۷/۵ میلیارد نفر ساکن کرهٔ زمین بسیار پیچیده و دشوار است، زیرا برای انجام این مهم، سالانه بایستی حجم انبوهی از غلات، حبوبات، مواد پروتئینی و ... تولید شود.

۶ از روی نمودار می‌توان دریافت که طی ۱۰ سال اخیر همواره مقدار بهره‌برداری غلات افزایش یافته (منحنی نقطهٔ چین)، ولی مقدار تولید و ذخیره‌سازی روند نامنظم افزایشی یا کاهشی داشته است.



۷ یکی از مهم‌ترین و شاید دشوارترین مسئولیت هر دولت، تأمین غذای افراد جامعه است. برای تولید غذا در حجم انبوه به فعالیت‌های صنعتی گوناگونی مانند تولید، حمل‌ونقل، نگهداری، فراوری و ... نیاز است. مجموعه حوزه‌هایی که صنایع غذایی نامیده می‌شوند.

۸ پیشرفت دانش و فناوری موجب شده است که تولید فراورده‌های کشاورزی و دامی افزایش یابد و غذا به روش صنعتی تولید شود. در تولید انبوه به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری آن‌ها، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت به‌سزایی دارد.

۹ جدول زیر، سرانهٔ مصرف مواد غذایی را در ایران و جهان نشان می‌دهد. سرانهٔ مصرف یک مادهٔ غذایی، مقدار میانگین مصرف آن مادهٔ غذایی را به ازای هر فرد در یک گسترهٔ زمانی معین نشان می‌دهد.

خوراکی	سرانهٔ مصرف (kg)		خوراکی	سرانهٔ مصرف (kg)	
	جهان	ایران		جهان	ایران
نان	۲۵	۱۱۵	ماهی	۱۹	۹
برنج	۲۲	۳۷	تخم مرغ	۲۴	۹
حبوبات	۲۲	۱۲	شیر	۳۰۰	۹۰
سبزیجات	۱۳۰	۱۰۰	شکر	۵	۳۰
میوه	۱۴۵	۹۵	نمک خوراکی	۳	۶
گوشت قرمز	۳۷	۱۹	روغن	۱۴	۱۹

نکات

۱ بیشترین خوراکی مصرفی در جهان، شیر است، ولی در ایران بیشترین خوراکی مصرفی نان است.

۲ ۵ خوراکی که در ایران سرانهٔ مصرف بالاتری نسبت به جهان دارند: نان، برنج، شکر، نمک خوراکی، روغن می‌باشند.

۳ خوراکی‌هایی که در ایران، سرانهٔ مصرف پایین‌تری نسبت به جهان دارند: حبوبات، سبزیجات، میوه، گوشت قرمز، ماهی، تخم‌مرغ و شیر می‌باشند.

۴ مصرف بی‌رویهٔ شکر (۶ برابر میانگین جهانی)، روغن (چربی) و برنج، سبب شیوع دیابت در ایران است.

۵ گوشت قرمز و ماهی، افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی هستند متأسفانه سرانهٔ مصرف این دو مادهٔ غذایی مهم در ایران بسیار پایین‌تر از سرانهٔ مصرف جهانی است.

۶ شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است. مصرف شیر در ایران حدود یک سوم مصرف جهانی است. کارشناسان تغذیه به مصرف مناسب آن‌ها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند.

۷ کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات مانند نخود، لوبیا، عدس و ... در برنامهٔ غذایی تأکید دارند زیرا سرشار از مواد مغذی هستند.

۱۰ پژوهش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که مصرف غذا، انرژی مورد نیاز بدن برای حرکت ماهیچه‌ها، ارسال پیام‌های عصبی و جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیوارهٔ هر یاخته را تأمین می‌کند. غذا، هم‌چنین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه‌ها، آنزیم‌ها و ... را فراهم می‌کند.

۱۱ فرایندهای مربوط به نقش غذا در بدن، وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی هستند که هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند؛ واکنش‌هایی که دمای بدن را نیز کنترل و تنظیم می‌کنند.

۱۲ غذا به عنوان معجونی از مواد شیمیایی، محتوی ذره‌های گوناگون است. بخش عمدهٔ اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن شما از غذایی که می‌خورید، تأمین می‌شود.

۱۳ افزایش نامتناسب برخی مولکول‌ها و یون‌ها در وعده‌های غذایی سبب افزایش وزن و دیگر بیماری‌ها خواهد شد.

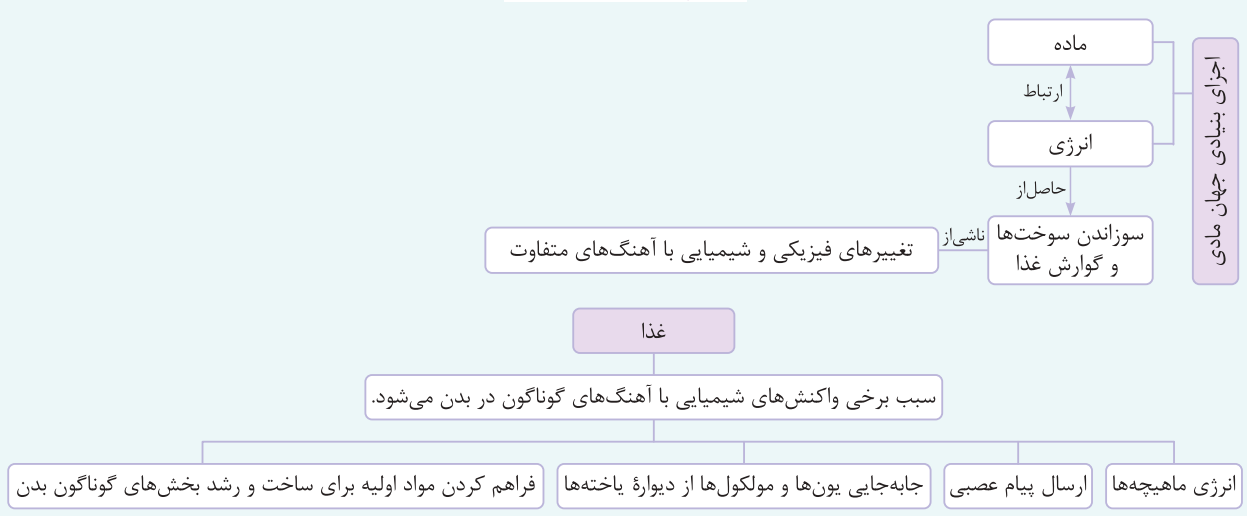
۱۴ محتوی انرژی مواد غذایی گوناگون چقدر است؟ مواد مغذی موجود درخوراکی‌ها از چه نوعی هستند و به چه مقدار وجود دارند؟ برای افزایش زمان ماندگاری و ارزش غذایی خوراکی‌ها چه باید کرد؟ چگونه می‌توان بو و مزهٔ خوراکی را تغییر داد یا بهبود بخشید؟ برای تولید بیشتر و سریع‌تر مواد غذایی، چه راه‌هایی وجود دارد؟ آیا انرژی موجود در مواد غذایی یکسان است؟

علم شیمی برای هر یک از این پرسش‌ها پاسخی دارد. گرماشیمی و سینتیک شیمیایی، شاخه‌هایی از علم شیمی هستند که می‌توان پاسخ پرسش‌هایی از این دست را در آن‌ها جست‌وجو کرد.

ترموشیمی شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی کمی و کیفی گرمای مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی می‌پردازد.

سینتیک شیمیایی، شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی سرعت واکنش‌های شیمیایی و عوامل موثر بر آن می‌پردازد.

جمع‌بندی توپ



عبرت و عبارت

عبارت‌های زیر را از نظر درستی یا نادرستی با ✓ یا ✗ مشخص کنید.

۱- برای انجام هر فعالیت با هر آهنگی، نیاز به انرژی است. ☐

۲- تولید و فراوری مواد غذایی در حیطهٔ صنایع غذایی بوده ولی نگهداری و حمل و نقل آن در حوزهٔ صنایع غذایی نیست. ☐

۳- مصرف بی‌رویهٔ مواد غذایی پروتئینی، یکی از عوامل ابتلا به دیابت بزرگسالی است. ☐

۴- واکنش‌های انجام شده در بدن انسان آهنگ یکسانی دارند و باعث می‌شوند که دمای بدن کنترل و تنظیم شود. ☐

۵- سرانهٔ مصرف مواد خوراکی برنج، نان، شکر، نمک خوراکی و روغن در ایران بیشتر از سرانهٔ مصرف جهان است. ☐

۶- در سه سال اخیر، میزان تولید و بهره‌برداری جهانی غلات بیشتر از ذخیرهٔ آن بوده است. ☐

۷- گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است. ☐

۸- سرانهٔ مصرف نان در جهان از سرانهٔ مصرف سایر مواد غذایی بیشتر است. ☐

۹- طی ۱۰ سال گذشته همواره میزان بهره‌برداری از غلات بیشتر از میزان تولید آن بوده است. ☐

۱۰- بیشترین میزان ذخیره‌شدهٔ غلات در جهان در سال ۲۰۱۴ بوده است. ☐

۱۱- امروزه چون تولید غلات بیش از مصرف آن است، ذخیرهٔ غلات رو به افزایش است. ☐

۱- ✓

۲- ✗ حمل و نقل آن هم در حیطهٔ صنایع غذایی است.

۳- ✗ مصرف بی‌رویهٔ مواد قندی سبب ابتلا به دیابت می‌شود.

۴- ✗ هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند.

۵- ✓

۶- ✓

۷- ✓

۸- ✗ بیشترین سرانهٔ مصرف غذایی در جهان مربوط به شیر است.

۹- ✗ طی ۱۰ سال اخیر میزان تولید غلات گاه بیشتر از بهره‌برداری آن بوده و گاه کمتر از میزان بهره‌برداری آن بوده است.

۱۰- ✓

۱۱- ✗ ذخیرهٔ غلات رو به کاهش است.

تست‌کده

۱ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیوارهٔ یاخته‌ها، از جمله فرایندهایی است که به‌صورت اسمز انجام می‌شود و انجام آن نیاز به انرژی ندارد.

ب) گرماشیمی شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی کمی و کیفی گرمای مبادله‌شده در همهٔ فرایندها می‌پردازد.

پ) منبع انرژی‌های موجود در کرهٔ زمین انرژی خورشیدی و واکنش‌های شیمیایی است.

ت) نمک طعام جزء موادی است که سبب افزایش فشار خون می‌شود، با توجه به سرانهٔ مصرف غذایی در ایران می‌توان دریافت که این بیماری در ایران شیوع بیشتری نسبت به میانگین جهانی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۳ **بررسی عبارت‌ها:**

عبارت «آ» نادرست؛ جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیوارهٔ یاخته‌ها نیاز به انرژی دارد که این انرژی توسط غذا تأمین می‌شود.

عبارت «ب» نادرست؛ گرماشیمی (ترموشیمی) شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی کمی و کیفی گرمای مبادله‌شده در واکنش‌های شیمیایی می پردازد.

عبارت «پ» نادرست؛ منبع انرژی‌های موجود در کرهٔ زمین، انرژی خورشیدی، تغییرهای فیزیکی و واکنش‌های شیمیایی می‌باشد.

عبارت «ت» درست؛ سرانهٔ مصرف نمک طعام در ایران بیشتر از سرانهٔ مصرف میانگین جهانی است.

۲ کدام مورد درست است؟ *(ریاضی داخل ۹۸)*

۱) راه‌های گوناگون دیگری برای تأمین انرژی بدن به‌جز گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) وجود دارد.

۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان، بسیار مفید است.

۳) تبدیل ماده به انرژی، تنها منبع حیات‌بخش انرژی در زمین است.

۴) سرانهٔ مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

گزینه ۳ کاهش جرم خورشید و تبدیل ماده به انرژی در آن، به‌عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی برای ساکنان کرهٔ زمین به‌حساب می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» نادرست؛ تنها راه تأمین انرژی بدن گوارش غذا می‌باشد.

گزینهٔ «۲» نادرست؛ شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به‌ویژه کلسیم است. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آن‌ها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند.

گزینهٔ «۴» نادرست؛ سرانهٔ مصرف مواد غذایی در کشورهای گوناگون، متفاوت از یکدیگر است.

۲ غذا، ماده و انرژی

۱ بدن ما برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی گوناگون به ماده و انرژی نیاز دارد. برای نمونه، هنگامی که قند خون پایین باشد، می‌توان با خوردن سیب یا نوشیدن شربت آبلیمو و عسل و هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد، می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

۲ یکی از راه‌های آزادشدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌هاست. سوخت‌هایی مانند گاز شهری، بنزین، الکل و زغال هنگام سوختن انرژی آزاد می‌کنند و این انرژی برای گرم کردن خانه، پخت‌وپز و نیز به حرکت درآوردن خودروها مصرف می‌شود.

۳ هر مادهٔ غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد، انرژی‌ای که می‌تواند باعث تغییر دما شود.

۴ ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان نیست. به عنوان مثال، انرژی ذخیره شده در گردو بیشتر از ماکارونی است، بنابراین در جرم‌های مساوی از ماکارونی و گردو، گرمای آزادشده از سوختن گردو بیشتر از ماکارونی است. در واقع هر مادهٔ غذایی انرژی دارد و میزان آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد، این انرژی باعث تغییر دما می‌شود.

۵ هنگام روزه‌داری، به ویژه نزدیک افطار، اغلب احساس گرسنگی و سرما می‌کنید. در این شرایط، بدن نیاز به ماده و انرژی دارد تا دمای خود را کنترل کند. پس از افطار، احساس گرمی دلچسبی خواهید داشت، زیرا انرژی مواد غذایی در حال آزاد شدن است.

نکات

۱ اسفناج و عدس حاوی آهن می‌باشند.

۲ انرژی یک ماده به نوع و مقدار آن ماده وابسته است.

عبرت و عبارت

عبارت‌های زیر را از نظر درستی یا نادرستی با ✓ یا ✗ مشخص کنید.

۱۲- تنها راه آزادسازی انرژی مواد، سوزاندن آن‌هاست. ☐

۱۳- میزان انرژی مواد غذایی تنها به نوع ذرات سازندهٔ آن بستگی دارد. ☐

۱۴- ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن به تقریب یکسان است. ☐

۱۵- انرژی‌ای که بر اثر سوختن یک مادهٔ غذایی در بدن ایجاد می‌شود، به نوع و مقدار آن وابسته است. ☐

۱۲- ✗ یکی از راه‌های آزادسازی انرژی ماده، سوزاندن آن ماده است.

۱۳- ✗ انرژی مواد غذایی به نوع مادهٔ غذایی و جرم آن وابسته است.

۱۴- ✗ انرژی مواد غذایی مختلف یکسان نیست.

۱۵- ✓

تست‌کده

۳ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) ارزش غذایی ماکارونی بیشتر از گردو است.

ب) از جمله مواد غذایی که دارای آهن می‌باشد، عدس است.

پ) انرژی همواره سبب تغییر دما می‌شود.

ت) نرسیدن انرژی به بدن سبب احساس سرما می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۲ **بررسی عبارت‌ها:**

عبارت «آ» نادرست؛ ارزش غذایی گردو بیشتر است.

عبارت «ب» درست؛ اسفناج و عدس دارای آهن است.

عبارت «پ» نادرست؛ انرژی می‌تواند سبب تغییر دما شود.

عبارت «ت» درست؛ بدن انسان با گرفتن انرژی گرم می‌شود.

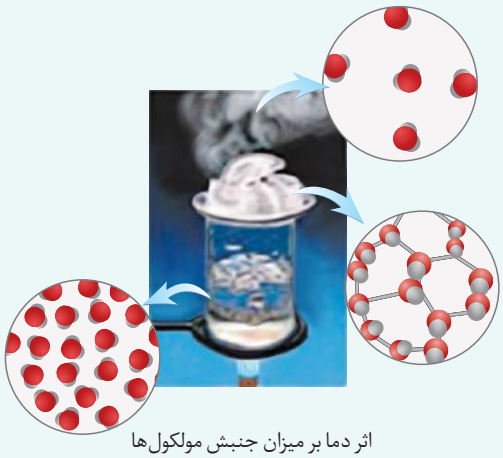
۳ دمای یک ماده از چه خبر می‌دهد؟

۱ در علم شیمی، بررسی ساختار مواد و فرایندها از دیدگاه ذره‌ای اهمیت و جایگاه ویژه‌ای دارد. از این رو نخست باید با مفهوم دما از این دیدگاه آشنا شویم.

۲ دما، کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد. در واقع، دما معیاری برای توصیف میانگین سرعت (یا تندی) و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن است. در واقع داغی یا خنکی نوشیدنی و سردی یا گرمی هوا نشانه‌ای از تفاوت میان دمای آن‌هاست.

۳ با این‌که ذره‌های سازندهٔ یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان بوده و پیوسته در جنب‌وجوش هستند، اما میزان جنبش ذره‌ها متفاوت از یکدیگر است، به‌طوری که جنبش‌های نامنظم ذره‌ها در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است. هم‌چنین هر چه دما بالاتر باشد، جنبش‌های نامنظم ذره‌های آن شدیدتر است. برای نمونه این جنبش‌ها در آب گرم شدیدتر از آب سرد است. یا برای نمونه بوی غذای گرم سریع‌تر از غذای سرد به مشام می‌رسد، زیرا حرکت و جنبش ذره‌های سازندهٔ غذای گرم بیشتر می‌باشد.

۴ دمای یک ماده معیاری برای توصیف میانگین تندی (سرعت) و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن است.



اثر دما بر میزان جنبش مولکول‌ها

۵ در دمای معین، یک ویژگی مشترک تمام مواد با هر حالت فیزیکی، وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازندهٔ آن‌هاست. هرچه دمای ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن بیشتر است. به همین دلیل بوی غذای گرم آسان‌تر و سریع‌تر از غذای سرد به مشام می‌رسد.

بررسی شکل نشان می‌دهد با این‌که ذره‌های سازندهٔ یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان بوده و پیوسته در جنب‌وجوش هستند اما میزان جنبش ذره‌های یک نمونه ماده در حالت‌های فیزیکی مختلف متفاوت از یکدیگر است، به طوری که جنبش‌های نامنظم ذره‌ها در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است.

۶ کاکائو و خوراکی‌های محتوی آن باید در جای خنک نگه‌داری شوند. هنگامی‌که چنین خوراکی‌هایی را در جیب خود بگذارید یا در دست بگیرید، پس از مدتی ذوب شده و حالت خمیری و روان به خود می‌گیرند، زیرا دمای آن‌ها افزایش‌یافته و جنبش ذره‌های سازنده آن‌ها شدیدتر می‌شود.

۷ به مجموع (نه میانگین !!!!) انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک نمونه ماده، انرژی گرمایی آن ماده می‌گویند، که به دما و مقدار ماده بستگی دارد، به‌طوری که هر چه مقدار ماده بیشتر باشد، انرژی گرمایی یا مجموع انرژی‌های جنبشی ماده بیشتر است. انرژی گرمایی نوعی انرژی است و یکای آن، یکاهای انرژی مانند J ، cal و ... می‌باشد.

۸ یکای رایج دما، درجهٔ سلسیوس ($^\circ C$) می‌باشد، در حالی که یکای دما در SI، کلوین (K) می‌باشد.

- نماد دما برحسب سلسیوس، θ و برحسب کلوین، T می‌باشد.
- رابطهٔ دما بر حسب کلوین، با دما بر حسب سلسیوس به صورت روبه‌رو است:

$$T(K) = \theta(^\circ C) + ۲۷۳$$

۹ ارزش دمایی $1^\circ C$ برابر با $1K$ است، از این رو در فرایندهایی که دما تغییر می‌کند، $\Delta\theta = \Delta T$ است.

مثال ۱) دمای جوش آب بر حسب کلوین چقدر می‌باشد؟ (دمای جوش آب = $۱۰۰^\circ C$)

۲) در چه دمایی بر حسب کلوین ۲ برابر دمای آن ماده بر حسب سلسیوس است؟

پاسخ ۱)

$$T = \theta + ۲۷۳ \xrightarrow{\theta = ۱۰۰} T = ۱۰۰ + ۲۷۳ = ۳۷۳K$$

۲)

$$T = \theta + ۲۷۳ \xrightarrow{T = ۲\theta} ۲\theta = \theta + ۲۷۳ \Rightarrow \theta = ۲۷۳^\circ C \Rightarrow T = ۵۴۶K$$

نکات

① انرژی جنبشی یک ماده، میانگین انرژی جنبشی ذرات سازندهٔ آن ماده می‌باشد. در حالی که انرژی شیمیایی، انرژی پتانسیل موجود در یک نمونه ماده است.

② ترتیب مقایسهٔ جنبش ذرات (انرژی جنبشی): گاز > مایع > جامد

③ جنبش ذرات مواد یا همان انرژی جنبشی مواد به دما وابسته است. به طور مثال، جنبش ذرات آهن در دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس بیشتر از جنبش ذرات آن در دمای صفر درجهٔ سلسیوس است.

④ در یک مادهٔ واحد در حالت فیزیکی یکسان (گاز، مایع، جامد)، هر چه جنبش ماده بیشتر باشد، دمای آن ماده بیشتر است. برای نمونه جنبش ذرات آب در $40^\circ C$ بیشتر از آب در $20^\circ C$ است.

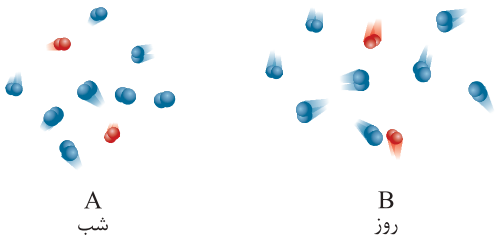
⑤ در دمای یکسان حالت فیزیکی مواد، سبب تغییر جنبش مولکولی مواد می‌شود. برای نمونه برای آب در دمای $0^\circ C$ داریم:

جنبش مولکولی: بخار آب > آب > یخ

⑥ در بررسی جنبش مولکولی ذرات ماده، حالت فیزیکی ماده مقدم بر دمای آن است. برای نمونه جنبش ذرات بخار آب (گاز) در دمای $20^\circ C$ بیشتر از جنبش ذرات آب (مایع) در دمای $80^\circ C$ است.

⑦ دما فقط معیاری برای توصیف انرژی جنبشی ذرات است، نه تعیین انرژی جنبشی ذرات.

⑧ نور خورشید سبب افزایش جنبش مولکول‌های گازی در هوا کره می‌شود. از این رو جنبش ذرات در روز شدیدتر از شب است. بنابراین انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده) B بیشتر از A است.



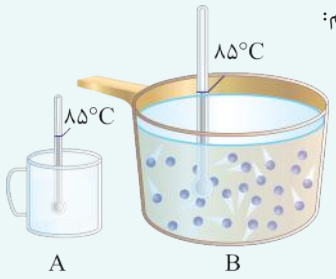
⑨ انرژی گرمایی با تعداد ذره‌های ماده (مول و وزن یک ماده) و دمای آن ماده رابطهٔ مستقیم دارد، اما دما ارتباطی به مقدار ماده ندارد و فقط تابع میانگین انرژی جنبشی ذرات است و مستقل از جرم ماده است.

⑩ انرژی گرمایی با دما و جرم (تعداد ذره‌های ماده) رابطهٔ مستقیم دارد: (انرژی: E)

$E \propto M \quad , \quad E \propto \theta$

برای نمونه به بررسی انرژی گرمایی و میانگین انرژی جنبشی دو ظرف آب در سه حالت متفاوت می‌پردازیم:

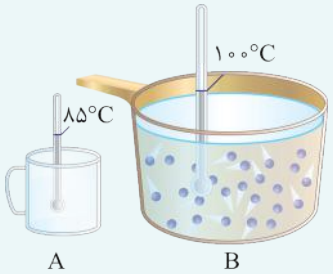
۱- برای دو ظرف روبه‌رو داریم:



آ) میانگین تندی (انرژی جنبشی) مولکول‌های آب (دما معیار توصیف این کمیت است)، در دو ظرف یکسان است، زیرا دمای دو ظرف یکسان است.

ب) انرژی گرمایی آب در ظرف B بیشتر است. زیرا در انرژی گرمایی، مجموع انرژی جنبشی ذرات ماده ملاک است نه میانگین آن‌ها بنابراین چون جرم آب ظرف B بیشتر است؛ انرژی گرمایی آن بیشتر است. (جرم و دمای ماده شرط است.)

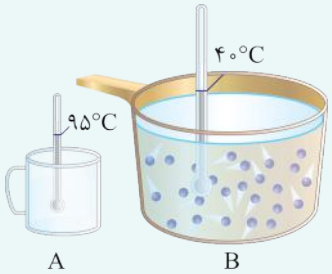
۲- برای دو ظرف روبه‌رو داریم:



آ) میانگین تندی (انرژی جنبشی) مولکول‌های آب در ظرف B بیشتر است، زیرا دمای ظرف B بیشتر است و چون میانگین ملاک است، تفاوت جرم دو ظرف معیار نمی‌باشد.

ب) انرژی گرمایی آب در ظرف B بیشتر است؛ زیرا در این ظرف، آب جرم و دمای بیشتری دارد.

۳- برای دو ظرف روبه‌رو داریم:



آ) میانگین تندی (انرژی جنبشی) مولکول‌های آب در ظرف A بیشتر است، زیرا دمای آب در ظرف A بیشتر است.

ب) اطلاعات داده شده جهت بررسی انرژی گرمایی در این حالت کافی نیست. زیرا جرم آب در ظرف B بیشتر از ظرف A است و از طرفی دمای آب در ظرف A بیشتر از دمای آب در ظرف B است. پس با این داده‌ها و این سطح معلومات نمی‌توان انرژی گرمایی دو ظرف را مقایسه کرد.

بخش ۲

بانک تست

شیمی یازدهم

Chemistry 11

gajmarket.com

Mathematics Test

فصل ۱

[قدر هدایای زمینی را بدانیم]

قسمت اول: اهمیت مواد، خواص عنصرها، بررسی عناصر گروه ۱۴ و دورهٔ سوم

مقدمه‌ای بر مواد شیمیایی و اهمیت آن‌ها، چرخهٔ مواد، مقایسهٔ تولید و مصرف برخی مواد در جهان

۱. با توجه به مطالب مطرح‌شده در کتاب درسی، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) زمین سرشار از نعمت‌ها و هدایای پیدا و ناپیدای گوناگونی است که بدون محدودیت و اندازهٔ معین در اختیار ما قرار گرفته است.

ب) فراهم ساختن سرپناهی ایمن و گرم برای زندگی، نتیجهٔ توانایی انسان در بیرون کشیدن موادی مانند نفت و فلزها از زمین است.

پ) رشد و گسترش تمدن بشری را می‌توان در گرو ساخت مواد جدید و استخراج برخی فلزات دانست.

ت) انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی و غیرطبیعی بهره می‌بردند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲. با توجه به متن کتاب درسی، توسعهٔ جوامع انسانی به .....

۱) توانایی افراد هوشمند گره خورده است. ۲) میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

۳) میزان بهره‌برداری از منابع طبیعی گره خورده است. ۴) کشف و شناخت مواد جدید وابسته است.

۳. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) انسان‌های پیشین پس از بهره‌گیری از مواد طبیعی و گذشت زمان، موادی مانند سفال و شیشه را تولید و فلزات را نیز استخراج کردند.

ب) گسترش صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و رساناها است.

پ) شیمی‌دان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر الزاماً سبب بهبود خواص آن‌ها نمی‌شود، ولی خواص آن‌ها را تغییر می‌دهد.

ت) شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون تولید مواد جدیدی مانند شیشه، پلاستیک، فلز، الیاف و سرامیک است.

ث) افراد هوشمند توانستند برای رفع نیازهای خود و جامعه، موادی تولید کنند ولی توانایی تغییر خواص مواد را نداشتند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) تمام اجزای سازندهٔ یک دوچرخه را می‌توان به مواد معدنی نسبت داد.

ب) تولید پسماند را می‌توان جزء مشترک چرخهٔ کلیهٔ مواد در نظر گرفت.

پ) در چرخهٔ مواد، تولید پسماند فقط از مواد کهنه، مستهلک‌شده و غیرقابل استفاده رخ می‌دهد.

ت) مواد ساختگی مانند مواد طبیعی از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) بهره‌برداری بیش‌تر از منابع یک کشور به معنای توسعه‌یافتگی کشور نیست.

ب) زمین منشاء همهٔ موادی که در زندگی امروزی استفاده می‌کنیم، است ولی همهٔ آن‌ها در زمین وجود ندارند.

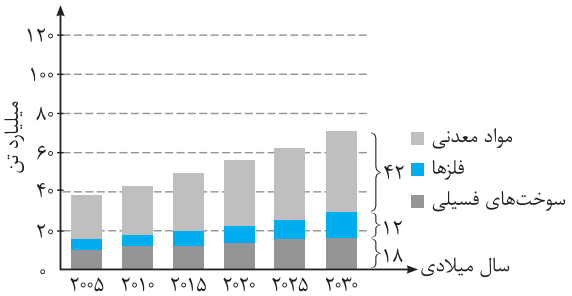
پ) جرم کل مواد در زمین ثابت است.

ت) همهٔ مواد (طبیعی و ساختگی) از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند.

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۶. با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان در بازهٔ زمانی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ است، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(خود را بیازمایید صفحهٔ ۴ کتاب درسی)



آ) از سال ۲۰۰۵ تاکنون میزان استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی ثابت مانده است.

ب) بر اساس پیش‌بینی، میزان استخراج و مصرف فلزات در سال ۲۰۳۰، بیش از ۱/۵ برابر آن در سال ۲۰۱۵ است.

پ) پیش‌بینی می‌شود میزان استخراج و مصرف مجموع این مواد در سال ۲۰۳۰ تقریباً ۱/۸ برابر سال ۲۰۰۵ باشد.

ت) میزان رشد استخراج و مصرف مواد معدنی در این بازهٔ زمانی نسبت به دو مادهٔ دیگر شتاب بیش‌تری دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ (بازهٔ زمانی را بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ در نظر بگیرید.)

آ) همواره میزان تولید و مصرف مواد معدنی بیش‌تر از مجموع تولید و مصرف فلزها و سوخت‌های فسیلی است.

ب) همواره مقایسهٔ میزان تولید و مصرف مواد به‌صورت: سوخت‌های فسیلی < فلزها < مواد معدنی، است.

پ) نسبت میزان تولید و مصرف فلزها در سال ۲۰۱۵ به مجموع تولید و مصرف مواد معدنی، سوخت‌های فسیلی و فلزها در سال ۲۰۳۰ برابر ۰/۱ است.

ت) توزیع ناهمگون و پراکندگی منابع شیمیایی را می‌توان دلیل پیدایش تجارت جهانی دانست.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

دسته‌بندی عنصرهای جدول و مقدمه‌ای بر خواص هر دسته

۸. در کتاب درسی، کدام مورد زیر به عنوان گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم معرفی شده است؟

۱) بررسی دقیق و هدف‌دار مواد و پدیده‌های گوناگون
۲) مشاهده و انجام آزمایش‌های گوناگون
۳) تفکر هوشمندانه و مشاهدهٔ دقیق در مورد پدیده‌ها و مواد
۴) برقراری ارتباط میان اطلاعات و یافتن الگوها و روندها

۹. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) مندلیف یکی از دانشمندان برجسته و بزرگ علم شیمی است که طراحی جدول دوره‌ای امروزی حاصل تلاش‌های اوست.

ب) جدول دوره‌ای عنصرها در نهایت کمک می‌کند تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها آشکار شود.

پ) جدول دوره‌ای عنصرها بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها یعنی عدد جرمی (Z) تدوین شده است.

ت) جدول دوره‌ای، شامل ۷ گروه (ستون) و ۱۸ ردیف (دوره) است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) برای پیش‌بینی خواص و رفتار یک عنصر، می‌توان از تعیین موقعیت عنصر در جدول استفاده کرد.

ب) عنصرهای جدول دوره‌ای را می‌توان بر اساس تعداد الکترون‌های ظرفیت به سه دستهٔ فلز، نافلز و شبه‌فلز تقسیم‌بندی کرد.

پ) گازهای نجیب جزء عنصرهای نافلزی دسته‌بندی می‌شوند.

ت) بررسی رفتار عنصرها فقط به دسته‌بندی آن‌ها کمک می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱. بیش‌تر عنصرهای جدول دوره‌ای را ..... تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت ..... و ..... جدول قرار دارند. اما ..... در سمت ..... و ..... جدول چیده شده‌اند.

۱) فلزها ـ چپ ـ پایین ـ نافلزها ـ مرکز ـ بالای
۲) فلزها ـ چپ ـ مرکز ـ نافلزها ـ راست ـ بالای
۳) نافلزها ـ راست ـ بالای ـ فلزها ـ چپ ـ مرکز
۴) نافلزها ـ راست ـ بالای ـ فلزها ـ چپ ـ بالای

۱۲. چند مورد از عبارات زیر درست است؟

آ) استفاده از فلزات برای ساخت پل‌ها به دلیل خاصیت استحکام و انعطاف‌پذیری بالای آن‌هاست.

ب) شکل روبه‌رو تنها به خاصیت هدایت الکتریکی بالای فلزات تأکید دارد.

پ) از فلزاتی مثل طلا برای ساخت جواهرات و وسایل تزیینی استفاده می‌شود، زیرا علاوه‌بر جلای خاص، خاصیت شکل‌پذیری زیادی دارند.

ت) وضعیت درخشندگی سطح فلزات بر خلاف نافلزات و مشابه شبه‌فلزات است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳. کدام گزینه، عبارت زیر را که مربوط به کتاب درسی است، به درستی کامل می‌کند؟

«برای یک ..... ، رفتار ..... به میزان توانایی اتم آن‌ها در ..... الکترون وابسته است. هر چه این اتم‌ها در شرایط معین ..... الکترون از دست بدهند، خصلت ..... بیش‌تری دارند.

۱) فلز، فیزیکی، به‌دست آوردن، سخت‌تر، فلزی
۲) نافلز، شیمیایی، به‌دست آوردن، آسان‌تر، نافلزی
۳) فلز، شیمیایی، از دست دادن، آسان‌تر، فلزی
۴) نافلز، فیزیکی، از دست دادن، سخت‌تر، نافلزی

۱۴. در هر دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست از خاصیت ..... کاسته و به خاصیت ..... افزوده می‌شود. در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای ..... خاصیت نافلزی بیش‌تری دارند، زیرا از بالا به پایین خاصیت ..... زیاد می‌شود. (با هم بیندیشیم، صفحهٔ ۹ کتاب درسی)

۱) فلزی ـ نافلزی ـ بالاتر ـ فلزی
۲) فلزی ـ نافلزی ـ پایین‌تر ـ فلزی
۳) نافلزی ـ فلزی ـ بالاتر ـ نافلزی
۴) نافلزی ـ فلزی ـ پایین‌تر ـ فلزی

۱۵. خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست ..... و در یک گروه از بالا به پایین ..... می‌یابد. این روند در ..... گروه‌ها و دوره‌ها مشاهده می‌شود، به دیگر سخن خواص ..... عنصرها به‌صورت دوره‌ای ..... می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

۱) کاهش ـ افزایش ـ بسیاری ـ فیزیکی و شیمیایی ـ تغییر
۲) کاهش ـ افزایش ـ همهٔ ـ فیزیکی و شیمیایی ـ تکرار
۳) کاهش ـ افزایش ـ همهٔ ـ شیمیایی ـ تکرار
۴) افزایش ـ کاهش ـ بسیاری ـ شیمیایی ـ تغییر

۱۶. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) اگر عنصرهای دستهٔ p جدول را به یک مربع تشبیه کنیم، شبه‌فلزها تقریباً قطر این مربع هستند و طول این قطر شبه‌فلزی، به اندازهٔ شش عنصر (خانه) است.

ب) خواص فیزیکی شبه‌فلزها، شبیه فلزها و رفتار شیمیایی آن‌ها بیش‌تر به نافلزها شبیه است.

پ) رسانایی الکتریکی عنصری با عدد اتمی ۱۴، بیش‌تر به عنصر $_{13}A$ شبیه است تا به $_{15}B$

ت) خواص شیمیایی عنصر $_{32}M$ به عنصر بالایی آن در جدول دوره‌ای شبیه است تا به عنصر زیرین آن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد شبه‌فلزها درست است؟

آ) اختلاف عدد اتمی اولین و آخرین شبه‌فلز، ۷۹ است.

ب) همگی جزو عنصرهای دستهٔ p جدول دوره‌ای هستند.

پ) نسبت تعداد آن‌ها به تعداد عنصرهای دستهٔ d برابر ۰/۲ است.

ت) تناوب چهارم اولین تناوبی است که تعداد عنصرهای شبه‌فلزی آن بیش‌از یکی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

«همین‌جا یه تشکر ویژه داشته باشیم از طراح دوست‌داشتنی تست بعد.»

۱۸. در چند گروه از جدول تناوبی، هر سه گونه از عنصرها (فلز، نافلز، شبه‌فلز) یافت می‌شود؟ (سراسری تجربی- ۹۷)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) در هر گروه از جدول دوره‌ای شاهد حضور یکی از دسته عنصرهای فلز، نافلز و شبه‌فلز هستیم.

ب) فقط در یک گروه از جدول دوره‌ای شاهد حضور دو دسته عنصرهای فلزی و شبه‌فلزی هستیم.

پ) تعداد گروه‌هایی از جدول که شامل هر سه دسته عنصرهای فلز، نافلز و شبه‌فلز هستند، ۴ است.

ت) در گروه‌هایی شاهد حضور شبه‌فلز هستیم که تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت عنصرها بیش از ۳ باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰. شکل زیر مربوط به قسمتی از جدول دوره‌ای است. با توجه به آن، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

نافلز	شبه‌فلز
شبه‌فلز	X

آ) X، یک نافلز است.

ب) X را می‌توان به سه عنصر شبه‌فلزی نسبت داد.

پ) شمارهٔ دورهٔ X می‌تواند به اندازهٔ یکان شمارهٔ گروه آن باشد.

ت) X می‌تواند فلزی باشد که در واکنش ترمیت هم حضور دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱. با توجه به الگوی زیر که قسمتی از جدول دوره‌ای عنصرها را نشان می‌دهد، کدام گزینه در مورد عنصر A درست است؟

شبه‌فلز	فلز
شبه‌فلز	A

۱) می‌تواند یک عنصر نافلزی باشد.

۲) دارای یک الکترون با عدد کوانتومی اصلی $n = ۴$ است.

۳) می‌توان آن را یک فلز یا یک شبه‌فلز دانست.

۴) اولین عنصر اصلی با زیرلایهٔ d کاملاً پر جدول است.

آشنایی با عنصرهای گروه ۱۴

۲۲. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای (بدون در نظر گرفتن عنصر موجود در دورهٔ هفتم) درست است؟

آ) نسبت تعداد عنصرهای فلزی به تعداد عنصرهای شبه‌فلزی برابر با تعداد عنصرهای نافلزی است.

ب) اختلاف عدد اتمی اولین و پنجمین عنصر این گروه ۷۶ است.

پ) عنصرهای دورهٔ دوم و سوم این گروه رفتار مشابهی در مقابل ضربه از خود نشان می‌دهند.

ت) دو عنصر این گروه رسانایی الکتریکی کمی دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، نادرست است؟

آ) عنصرهای اول و سوم این گروه در واکنش با سایر اتم‌ها به ترتیب تمایل به اشتراک‌گذاری و از دست دادن الکترون دارند.

ب) در همهٔ عنصرهای این گروه تعداد الکترون‌هایی که دارای عدد کوانتومی $l = ۱$ هستند، برابر است.

پ) دو عنصر این گروه، سطح تیره دارند.

ت) هیچ‌کدام خاصیت شکل‌پذیری ندارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴. در کدام گزینه، پاسخ نادرست پرسش‌های (آ) تا (ت)، از راست به چپ آورده شده است؟

آ) شبه‌فلزها هنگام واکنش با یک اتم میل به اشتراک الکترون دارند یا تشکیل کاتیون؟

ب) وضعیت کربن و خرد شدن یا نشدن آن در برابر ضربه به سیلیسیم شبیه است یا ژرمانیم؟

پ) در گروهی که یک شبه‌فلز وجود دارد حتماً شاهد حضور حداقل یک عنصر فلزی هستیم یا نافلزی؟ (با در نظر گرفتن عنصرهای تناوب هفتم)

ت) اگر $n + l$ آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شده برای شبه‌فلزها K باشد، آن‌گاه مقادیر مجاز برای K کدام است؟

۱) تشکیل کاتیون ـ هیچ‌کدام ـ نافلز ـ $۳ \le K \le ۷$

۲) تشکیل کاتیون ـ هیچ‌کدام ـ نافلز ـ $۲ \le K \le ۶$

۳) اشتراک الکترون ـ ژرمانیم ـ نافلز ـ $۲ < K < ۶$

۴) اشتراک الکترون ـ هیچ‌کدام ـ فلز ـ $۳ \le K \le ۷$

۲۵. پاسخ درست پرسش‌های عبارت (آ) و (ب) و پاسخ نادرست پرسش‌های (پ) و (ت) در مورد عنصرهای گروه ۱۴ جدول، به ترتیب (از راست به چپ) در کدام گزینه آمده است؟

آ) تعداد عنصرهای با سطح براق و درخشان این گروه؟

ب) تعداد عنصرهایی که رسانایی الکتریکی دارند؟

پ) روند کلی تغییر خاصیت فلزی از بالا به پایین؟

ت) آیا حالت فیزیکی عنصرهای این گروه مشابه است؟

۱) ۲، ۴، افزایشی، بله ۲) ۲، ۴، کاهشی، خیر ۳) ۴، ۵، افزایشی، بله ۴) ۴، ۵، کاهشی، خیر

۲۶. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای نادرست است؟

آ) رسانایی الکتریکی و گرمایی شبه‌فلزهای این گروه کم است.

ب) کاتیون پایدار (دارای آرایش الکترونی گاز نجیب) فلزات این گروه به‌صورت $X^{۴+}$ است.

پ) همهٔ عنصرهای این گروه به‌جز کربن سطح براق و درخشانی دارند.

ت) شبه‌فلزهای این گروه مانند فلزها در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای موجود در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای نادرست است؟

آ) مقدار $n + l$ الکترون‌های آخرین زیرلایه از بالا به پایین در حال افزایش است.

ب) تعداد عنصرهایی که در واکنش با سایر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند با تعداد عنصرهایی که تمایل به تشکیل یون دارند، برابر است.

پ) عنصر دوم این گروه را می‌توان عنصری در نظر گرفت که پیشرفت صنعت الکترونیک بر ساخت اجزایی از جنس آن، رخ داده است.

ت) سومین عنصر این گروه، دومین عنصر دستهٔ p جدول دوره‌ای است که زیرلایهٔ $۳d$ کاملاً پر دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) سومین عنصر فراوان سیارهٔ زمین عنصری نیمه‌رسانا و شکننده است.

ب) در گروه ۱۴، میزان رسانایی الکتریکی کربن، مشابه سایر عنصرهای این گروه است.

پ) در آرایش الکترونی دو عنصر از گروه ۱۴، زیرلایه‌ای با $l = ۲$ خالی از الکترون است.

ت) عنصری از گروه ۱۴ و تناوب ۴، دارای دو الکترون با عدد کوانتومی $n = ۴$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹. با توجه به جدول روبه‌رو که بخشی از جدول تناوبی عنصرها است، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ (خارج از کشور، تجربی- ۹۶)

دوره \ گروه	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲			A	D
۳	E		X	
۴	Z			

- E، خاصیت شبه‌فلزی دارد.
- عنصر A با عنصر X، همواره ترکیب‌های دوتایی قطبی تشکیل می‌دهد.
- عنصرهای A و D، به‌صورت مولکول‌های $A_2(g)$ و $D_2(g)$ وجود دارند.
- اتم Z، با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دورهٔ قبل از خود، می‌رسد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

آشنایی با عنصرهای دورهٔ سوم جدول

۳۰. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای دورهٔ سوم جدول نادرست است؟

آ) اولین دورهٔ (تناوب) هشت عنصری جدول است. ب) اختلاف عدد اتمی اولین و آخرین عنصر این دوره، ۷ است.

پ) نسبت تعداد عنصرهای فلزی به نافلزی این دوره برابر ۰/۶ است. ت) عنصرهای این دوره فقط جزو عنصرهای دستهٔ s و p هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱. در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف‌نظر از گازهای نجیب) (سراسری ریاضی- ۹۸)

۱) ۳، ۴ ۲) ۳، ۳ ۳) ۴، ۴ ۴) ۴، ۳

۳۲. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، درست است؟

آ) بدون در نظر گرفتن گاز نجیب، تعداد عنصرهای رسانای جریان برق و تعداد عنصرهای نارسانا برابر است.

ب) یون پایدار دومین و ششمین عنصر این دوره به ترتیب به‌صورت A^{2+} و B^{2-} است.

پ) تعداد عنصرهایی که حالت فیزیکی جامد دارند سه برابر عنصرهای گازی است.

ت) دومین نافلز این گروه، جامدی زردرنگ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳. کدام مورد یا موارد از مقایسه‌های زیر درست است؟

آ) $_{11}Na > _{12}Mg > _{19}K$: خصلت فلزی ب) $_{6}C > _{14}Si > _{15}P$: هدایت الکتریکی

پ) $_{9}F > _{8}O > _{16}S$: خصلت نافلزی ت) $_{11}Na > _{12}Mg > _{13}Al$: سختی

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

۳۴. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد دوره‌ای از جدول تناوبی که آرایش الکترونی گاز نجیب آن به $3p^6$ ختم می‌شود، نادرست است؟

آ) دو عنصر از نافلزهای این دوره، زردرنگ هستند.

ب) فلزات این دوره سخت و درخشان هستند.

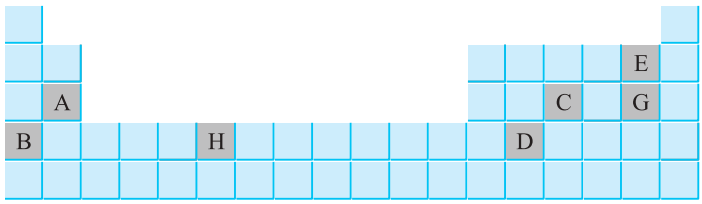
پ) در بین عنصرهای این دوره هیچ‌یک به‌صورت مولکول دو اتمی یافت نمی‌شود.

ت) فلزات این تناوب، فقط یک نوع کاتیون دارند.

ث) نافلزات این دوره در واکنش با سایر اتم‌ها فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

۳۵. با توجه به جدول روبه‌رو، (نمایی از جدول دوره‌ای عنصرها) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟



آ) A دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ کم‌تر از سایرین نیست.

ب) خصلت فلزی B کم‌تر از A و بیش‌تر از H است.

پ) تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ B و H برابر است.

ت) مقایسهٔ خصلت نافلزی E، G و C به‌صورت G > E > C است.

ث) D بر خلاف A، خاصیت هدایت الکتریکی ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶. اگر A عنصری از گروه دوم و دورهٔ چهارم و B متعلق به گروه پانزدهم و دورهٔ سوم جدول دوره‌ای باشند، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) ترکیب A با آنیون اکسیژن‌دار B با حداکثر تعداد اتم‌های اکسیژن، ترکیبی یونی و نامحلول در آب است.

ب) A با دومین عنصر شبه‌فلز جدول، هم‌دوره است.

پ) تمایل برای گرفتن الکترون عنصر B کم‌تر از عنصر سمت راست آن در جدول است.

ت) اختلاف عدد اتمی این دو عنصر با تعداد الکترون‌های موجود در لایهٔ ظرفیت B برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۷. پاسخ نادرست پرسش (آ) و (ب) و پاسخ درست پرسش‌های (پ) و (ت) در کدام گزینه به ترتیب (از راست به چپ) آمده است؟

آ) برای نگه‌داری یکی از دگرشکل‌های کدام عنصر می‌توان آن را زیر آب نگه‌داری کرد؟

ب) آیا ترکیب دو تایی حاصل از دومین نافلز تناوب سوم با عنصر بالایی خود، می‌تواند قطبی باشد؟

پ) نسبت تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اولین شبه‌فلز به اولین شبه فلز گروه ۱۴ چقدر است؟

ت) نسبت تعداد الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایهٔ فعال‌ترین نافلز دورهٔ سوم به عدد اتمی عنصری از همین دوره که زیرلایهٔ p نیم‌پُر دارد، کدام است؟

۱) فسفر ـ بله ـ ۰/۷۵ ـ $\frac{1}{3}$ ۲) گوگرد ـ خیر ـ ۰/۲۵ ـ $\frac{1}{3}$ ۳) فسفر ـ بله ـ ۰/۲۵ ـ $\frac{1}{3}$ ۴) گوگرد ـ خیر ـ ۰/۷۵ ـ $\frac{1}{3}$

۳۸. اگر در عنصر A^{116}، اختلاف تعداد ذره‌های درون هسته ۱۴ باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) نسبت تعداد الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایهٔ A به تعداد الکترون‌هایی با $n = 4$، برابر $\frac{1}{6}$ است.

ب) A شبه‌فلزی از گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

پ) A با $_{38}B$ هم‌دوره است.

ت) عنصرهای سمت راست، بالا و سمت چپ A در جدول دوره‌ای به ترتیب شبه‌فلز، شبه‌فلز و فلز هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مقدمه‌ای بر جدول شارل ژانت

۳۹. کدام گزینه درست است؟

۱) گزارش‌هایی مبنی بر کشف عنصرهای طبیعی با شمارهٔ ۱۲۰ و ۱۲۱ وجود دارد.

۲) در جدول دوره‌ای امروزی، جایی برای عنصرهایی با عدد اتمی ۱۱۸ و بیش از آن پیش‌بینی نشده است.

۳) تنها راه افزایش شمارهٔ عنصرها، تهیه و تولید آن‌ها در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی مدرن است.

۴) جدول پیشنهادی شارل ژانت با مدل کوانتومی همخوانی نداشت، ولی قادر به طبقه‌بندی عنصرهایی با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ است.

۴۰. جدول پیشنهادی شارل ژانت با مدل کوانتومی همخوانی ..... . در ..... ردیف این جدول زیرلایهٔ ..... به عنوان زیرلایهٔ ..... ، ..... از زیرلایهٔ f پُر می‌شود.

۱) دارد ـ دو ـ g ـ پنجم ـ پس ۲) ندارد ـ دو ـ h ـ ششم ـ پیش ۳) دارد ـ ده ـ g ـ پنجم ـ پس ۴) ندارد ـ ده ـ h ـ ششم ـ پیش

۴۱. چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ جدول پیشنهادی شارل ژانت نادرست است؟

آ) در آن به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای دستهٔ s، d، p، f و g قرار دارند.

ب) عنصرهای دستهٔ g، از ردیف نهم این جدول شروع خواهند شد.

پ) عدد اتمی اولین عنصر دستهٔ g، برابر ۱۲۱ است.

ت) خانهٔ ۱۱۹ و ۱۲۰ این جدول در حال حاضر خالی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۲. کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ جدول شارل ژانت درست‌اند؟ (خارج از کشور، تجربی ۹۸)

آ) عنصرها، به پنج دسته بخش می‌شوند.

ب) عنصرهای دستهٔ g شامل ۱۶ گروه خواهد بود.

پ) عنصرهای کشف‌شده، در ۳۲ ستون یا گروه، جای می‌گیرند.

ت) عنصرهای دارای عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را می‌توان بر پایهٔ آن طبقه‌بندی کرد.

۱) آ، ب ۲) آ، ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) آ، پ، ت

Answers

پاسخ فصل ۱ قدر هدایای زمینی را بدانیم

۱ ۱ ۲ ۳ ۴

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. در صفحهٔ (۱) کتاب درسی اشاره شده که نعمت‌ها و هدایای زمین هر یک اندازهٔ معینی دارند، یعنی نامحدود نیستند.

ب) درست. (صفحهٔ ۱ کتاب درسی)

پ) نادرست. در صفحهٔ ۲ کتاب درسی آمده که رشد و گسترش تمدن بشری در گروِ کشف و شناخت مواد جدید است.

ت) نادرست. انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ و ... بهره می‌بردند. اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال و ... (پاراگراف اول صفحهٔ ۲)

۲ ۱ ۲ ۳ ۴

بارها و بارها بر اهمیت متن کتاب درسی در درس شیمی اشاره کرده‌ام. شاید برای یک عبارت، تعابیر و عبارت‌های درست دیگری قابل ارائه باشد، ولی مهم عبارت موجود در کتاب درسی است. مثل همین تست که مربوط به پاراگراف اول صفحهٔ ۲ کتاب درسی است.

۳ ۱ ۲ ۳ ۴

چهار عبارت (آ)، (ب)، (ت) و (ث) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. *شیشه؟! حالا سفال یه چیزی ولی شیشه!!* در صفحهٔ ۲ کتاب درسی آمده که انسان‌های پیشین با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها (نه همهٔ آن‌ها) را نیز استخراج کنند.

ب) نادرست. گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها (مثل سیلیسیم) ساخته می‌شوند.

پ) درست. کاملاً درست است و برای تحقیق دربارهٔ صحت این عبارت به پاراگراف دوم صفحهٔ ۲ کتاب درسی مراجعه کنید.

ت) نادرست. به این عبارت خیلی توجه کنید. در زیرنویس شکل ۱ از صفحهٔ ۲ کتاب درسی به این موضوع اشاره شده که شکوه و تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، پلاستیک، فلز و ... ساخته می‌شوند نه تولید خود این مواد!

ث) نادرست. *اتفاقاً داشتند خوبش رو هم داشتند!!* افراد هوشمند توانستند برای رفع نیازهای خود و جامعه، موادی تولید کنند یا با دستکاری مواد، خواص آن‌ها را تغییر دهند.

۴ ۱ ۲ ۳ ۴

دو عبارت (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. بدنهٔ یک دوچرخه معمولاً از فولاد و لاستیک آن حاصل فراوری سوخت‌های فسیلی مثل نفت است که از جمله مواد آلی به شمار می‌روند.

ب) درست. این عبارت را به عنوان یک نکته به خاطر بسپارید.

پ) نادرست. اگر با دقت به شکل چرخهٔ مواد (صفحهٔ ۳ کتاب درسی) نگاه کنید می‌بینید که هنگام تولید مواد اولیه هم پسماند تولید می‌شود.

ت) درست. انسان با استفاده از مواد طبیعی و اجزای سازندهٔ آن‌ها (اتم‌ها، مولکول‌ها و ...) مواد ساختگی را می‌سازد و از آن‌ها استفاده می‌کند. بنابراین همهٔ مواد (طبیعی و ساختگی) از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند.

۵ ۱ ۲ ۳ ۴

همهٔ عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) بهره‌برداری از منابع یک کشور الزاماً به معنای توسعه‌یافتگی یک کشور نیست، زیرا ممکن است استفاده از یک منبع موجب تولید حجم زیادی پسماند یا آلودگی محیط زیست شود و از این راه ویژگی‌های مهم در توسعهٔ پایدار رعایت نشود، یعنی ردپایی که بهره‌برداری از یک منبع ایجاد می‌کند گاهی آن‌قدر سنگین است که عدم بهره‌برداری از آن با معیارهای توسعهٔ پایدار سازگارتر است.

ب) بله درسته، *مثلاً روبرفه و یخچال در زمین وجود دارند؟!*

پ) قانون پایستگی جرم بیان می‌کند که اتم‌ها از بین نمی‌روند، بلکه از ساختار یک ماده به ساختار ماده‌ای دیگر منتقل می‌شوند، بنابراین جرم کل مواد در زمین همواره ثابت است.

ت) درست. به توضیح عبارت (آ) مراجعه کنید.

۶ ۱ ۲ ۳ ۴

فقط عبارت (آ) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. با توجه به شکل، میزان تولید (استخراج) سوخت‌های فسیلی به تدریج و البته با شتابی کم‌تر از دو مادهٔ دیگر افزایش یافته است.

ب) درست. با استفاده از نمودار، پیش‌بینی می‌شود میزان استخراج و مصرف فلزات در سال ۲۰۳۰ حدود ۱۲ میلیارد تن باشد که در مقایسه با سال ۲۰۱۵ (۷ میلیارد تن)، بیش‌تر از ۱/۵ برابر (تقریباً ۱/۷ برابر) است.

پ) درست. از نمودار پیداست که در سال ۲۰۳۰ مجموع تولید و مصرف این سه ماده (فلزها، سوخت‌های فسیلی و مواد معدنی) حدود ۷۰ میلیارد تن و این مقدار در سال ۲۰۰۵ حدود ۳۸ میلیارد تن و نسبت این دو مقدار تقریباً ۱/۸ است.

ت) درست. تولید و مصرف هر سه ماده در حال افزایش است، ولی در مورد مواد معدنی این افزایش، بیش‌تر قابل رؤیت است و حسابی نسبت به دو مادهٔ دیگر به چشم می‌آید.

۷ ۱ ۲ ۳ ۴

سه عبارت (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست. اگر ارتفاع ستون‌های مربوط به هر سه ماده را در هر سال مقایسه کنید می‌بینید که همواره تولید و مصرف مواد معدنی بیش از مجموع تولید و مصرف دو مادهٔ دیگر یعنی سوخت‌های فسیلی و فلزها است.

ب) نادرست. مقایسهٔ درست میزان تولید و مصرف این سه ماده به‌صورت: فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی، است.

پ) درست. میزان تولید و مصرف فلزها در سال ۲۰۱۵ برابر ۷ میلیارد تن و مجموع تولید و مصرف این سه ماده در سال ۲۰۳۰ برابر ۷۰ میلیارد تن است. *حالا نسبت این رو تا چقدر میشه؟! بله ۱/۰*

ت) درست. *یکی داره، یکی نداره! اونی‌که داره به اونی‌که نداره می‌فروشه!! این میشه تجارت!* توزیع ناهمگون و پراکندگی مواد شیمیایی در جهان موجب شکل‌گیری تجارت جهانی شده است.

۸ ۱ ۲ ۳ **۴**

عبارت مربوط به صفحهٔ ۶ کتاب درسی است.

۹ **۱** ۲ ۳ ۴

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. *این‌که دیمتری جان (همون جناب مندلیف)! دانشمند برجسته و بزرگی بود (طبق مطالب حاشیهٔ صفحهٔ ۶ کتاب درسی) درست، ولی جدول امروزی هیچ شباهتی به جدول اون نداره! مثلاً مبنای جدول امروزی عدد اتمی و مبنای جدول مندلیف جرم اتمی بود.*

ب) درست. کاملاً درست.

پ) نادرست. بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها عدد اتمی (Z) است.

ت) نادرست. جدول دوره‌ای شامل ۱۸ گروه (ستون) و ۷ ردیف (دوره) است.

۱۰ ۱ **۲** ۳ ۴

دو عبارت (ب) و (ت) نادرست هستند.

آ) درست. در صفحهٔ ۶ کتاب درسی هم آمده که تعیین موقعیت (گروه و دوره) عنصر به پیش‌بینی خواص و رفتار عنصر کمک می‌کند.

ب) نادرست. عنصرهای جدول بر اساس **رفتار آن‌ها** به سه دسته تقسیم می‌شوند نه تعداد الکترون‌های ظرفیت آن‌ها.

پ) درست. *به خدا توضیحی ندارم جز این‌که بگم کاملاً درسته!*

ت) نادرست. بررسی رفتار عنصرها علاوه‌بر دسته‌بندی آن‌ها، به شناخت روندها و الگوهای موجود در خواص عنصرها هم کمک می‌کند (انتهای صفحهٔ ۶ کتاب درسی).

۱۱ ۱ **۲** ۳ ۴

این عبارت مربوط به صفحهٔ ۹ کتاب درسی و بسیار بسیار مهم است.

نکته: همهٔ عنصرهای دستهٔ s (به‌جز هیدروژن و هلیم)، همهٔ عنصرهای دستهٔ d (عنصرهای واسطه) و f و تعدادی از عنصرهای p فلز هستند. بنابراین بیش‌تر عنصرهای جدول (حدود ۸۰٪) را فلزات تشکیل می‌دهند.

۱۲ ۱ **۲** ۳ ۴

دو عبارت (پ) و (ت) درست هستند.

به جدول زیر که به مقایسهٔ خواص فلزات و نافلزات می‌پردازد، توجه کنید.

ویژگی‌های فلزها	ویژگی‌های نافلزها
۱- سطح درخشان، براق و صیقلی دارند.	۱- سطح کدر و مات دارند.
۲- رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند.	۲- معمولاً رسانای جریان برق و گرما نیستند.
۳- در آخرین لایهٔ الکترونی خود ۱، ۲ و گاهی ۳ الکترون دارند.	۳- معمولاً در آخرین لایهٔ الکترونی خود ۴ تا ۸ الکترون دارند.
۴- در اثر ضربه، تغییر شکل می‌دهند، ولی خرد نمی‌شوند.	۴- در اثر ضربه خرد می‌شوند.
۵- در واکنش با سایر اتم‌ها تمایل به تشکیل کاتیون دارند.	۵- تمایل به تشکیل آنیون دارند.
۶- دمای ذوب و جوش بالایی دارند (به‌جز جیوه).	۶- دمای ذوب و جوش پایینی دارند (به‌جز الماس و گرافیت).

آ) نادرست. استحکام قبول! ولی فلزها انعطاف‌پذیری ندارند. بلکه خاصیت چکش‌خواری و مفتول شدن دارند.

ب) نادرست. شکل علاوه‌بر خاصیت هدایت الکتریکی به هدایت گرمایی فلزات هم اشاره می‌کند.

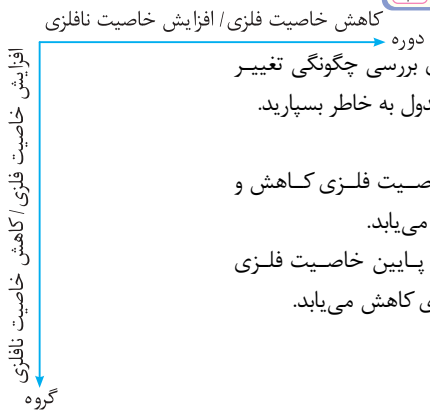
پ) درست.

ت) درست. تا این‌جا فقط همین را به خاطر بسپارید که خواص شبه‌فلزها چیزی بین فلزها و نافلزها است. یعنی خواص فیزیکی شبه‌فلزها (جلا و سطح صیقلی، رسانایی گرمایی و الکتریکی، البته نه چندان زیاد، چکش‌خواری و ...) شبیه فلزات است.

۱۳ **۱** ۲ ۳ ۴

میل به از دست دادن یا گرفتن الکترون جزء خواص شیمیایی عنصرها است. فلزات تمایل به از دست دادن الکترون دارند و هر چه آسان‌تر الکترون از دست بدهند، فعالیت شیمیایی بیش‌تری داشته و اصطلاحاً فلزترند. در حالی‌که در نافلزها میل به دریافت الکترون، فعالیت شیمیایی نافلز را تعیین می‌کند.

۱۴ **۱** ۲ ۳ ۴



شکل سادهٔ مقابل را برای بررسی چگونگی تغییر خواص فلزی و نافلزی جدول به خاطر بسپارید.

در یک تناوب:

از چپ به راست خاصیت فلزی کاهش و خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.

در یک گروه: از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.

نکته: هر چه عنصری شمارهٔ گروه کم‌تر و شمارهٔ تناوب بیش‌تری داشته باشد (در گوشهٔ پایین و سمت چپ جدول قرار بگیرد) خاصیت فلزی بیش‌تری دارد و هر چه در بالا و سمت راست جدول قرار بگیرد، نافلزتر است.

۱۵ ۱ **۲** ۳ ۴

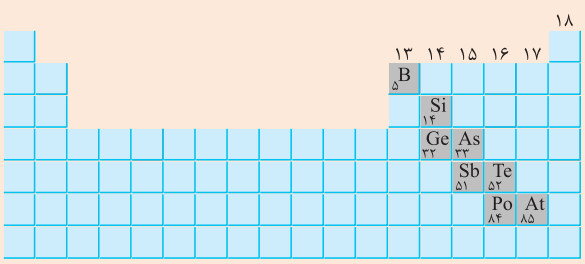
این عبارت مربوط به صفحهٔ ۹ کتاب درسی و صد البته بسیار مهم است. توجه کنید که قانون دوره‌ای عنصرها بر **تکرار خواص** شیمیایی و فیزیکی عنصرها در تناوب‌ها تأکید دارد نه به **تغییر** آن‌ها.

۱۶ ۱ ۲ **۳** ۴

سه عبارت (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

توجه کنید که قطر شبه‌فلزی شامل ۵ عنصر است نه شش عنصر. سایر عبارت‌ها درست هستند.

شبه‌فلزها:



۱- شامل هشت عنصر هستند که همگی به دستهٔ p جدول دوره‌ای و به دورهٔ دوم تا ششم و گروه ۱۳ تا ۱۷ تعلق دارند.
۲- در گروه ۱۳ و ۱۷ یک شبه‌فلز و در گروه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶ هر کدام دو شبه‌فلز وجود دارد.
۳- در تناوب دوم و سوم هر کدام فقط یک شبه‌فلز و در تناوب ۴، ۵ و ۶ هر کدام دو شبه‌فلز وجود دارد.
۴- شبه‌فلزها مانند مرزی (قطر) بین فلزها و نافلزها قرار دارند. به طوری‌که در سمت راست این مرز، عنصرهای نافلز و در سمت چپ آن فلزها قرار دارند.
۵- خواص فیزیکی شبه‌فلزها مانند جلا و سطح صیقلی، رسانایی گرمایی و الکتریکی، خاصیت چکش‌خواری و مفتول شدن، به فلزات شبیه است و رفتار شیمیایی آن‌ها به نافلزها شبیه است.

نکته: خواص دو عنصر شبه‌فلزی $_{۱۴}Si$ و $_{۳۲}Ge$ را خوب به خاطر بسپارید. (در پاسخ تست‌ها به مقایسهٔ آن‌ها توجه کنید.) مثلاً هر دو عنصر نیمه‌رسانا هستند ولی هدایت گرمایی قابل قبولی دارند.

۱۷ ۱ ۲ **۳** ۴

سه عبارت (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. اولین عنصر شبه‌فلزی $_{۵}B$ (از گروه ۱۳) و آخرین شبه‌فلز، $_{۸۵}At$ (گروه ۱۷) و اختلاف عدد اتمی این دو عنصر ۸۰ است.

ب) درست.

پ) درست. تعداد شبه‌فلزها و عنصرهای دستهٔ d (عنصرهای واسطه) به ترتیب ۸ و ۴۰ است. نسبت تعداد این دو ۰/۲ است.

ت) درست. تناوب‌های دوم و سوم هر کدام یک شبه‌فلز دارند (به ترتیب $_{۵}B$ و $_{۱۴}Si$)، ولی تناوب چهارم دارای دو شبه‌فلز ($_{۳۲}Ge$ و $_{۳۳}As$) است.

۱۸ ۱ **۲** ۳ ۴

در گروه‌های ۱۴ و ۱۵ جدول، شاهد حضور هر سه دستهٔ عنصرها (فلز، نافلز و شبه‌فلز) هستیم.

گروه ۱۵	گروه ۱۴
نافلز: $_{۷}N$، $_{۱۵}P$	$_{۶}C$ ← نافلز
شبه‌فلز: $_{۳۳}As$، $_{۵۱}Sb$	شبه‌فلز: $_{۱۴}Si$، $_{۳۲}Ge$
$_{۸۳}Bi$ ← فلز	فلز: $_{۵۰}Sn$، $_{۸۲}Pb$

۱۹ ۱ ۲ **۳** ۴

سه عبارت (آ)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. به نکات زیر توجه کنید:

پراکندگی عنصرها در دستهٔ p جدول دوره‌ای (بدون در نظر گرفتن عنصرهای دورهٔ هفتم) به‌صورت زیر است:
گروه ۱۳: فقط شامل فلزات و شبه‌فلزها (یک شبه‌فلز) است.
گروه ۱۴ و ۱۵: شامل هر سه دسته عنصر فلز، شبه‌فلز و نافلز است.
گروه ۱۶ و ۱۷: فقط شامل نافلزات و شبه‌فلزها است.
نکته: گروه‌های ۱۳ و ۱۷ هر کدام فقط یک شبه‌فلز دارند.

ب) درست. Only گروه ۱۳!

پ) نادرست. فقط دو گروه ۱۴ و ۱۵ شامل هر سه دسته عنصر هستند.

ت) نادرست. شبه‌فلزها از گروه ۱۳ تا ۱۷ جدول دوره‌ای حضور دارند. تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت این گروه‌ها به اندازهٔ یکان شمارهٔ گروه آن‌ها است. بنابراین در گروه‌هایی که تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم‌های آن‌ها ۳ تا ۷ است، می‌توان شاهد حضور عنصرهای شبه‌فلز بود.

۲۰ ۱ ۲ **۳** ۴

سه عبارت (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

توصیه می‌کنم حتماً برای مطالعهٔ پاسخ این تست یک جدول تناوبی در اختیار داشته باشید و حسابی به موقعیت عنصرهای جدول توجه کنید. حالتی که در سؤال مدنظر است، در چهار جای جدول وجود دارد.

$_{۱۵}P$ (نافلز)	$_{۱۴}Si$ (شبه‌فلز)
$_{۳۳}As$ (شبه‌فلز)	$_{۳۲}Ge$ (شبه‌فلز)

$_{۶}C$ (نافلز)	$_{۵}B$ (شبه‌فلز)
$_{۱۴}Si$ (شبه‌فلز)	$_{۱۳}Al$ (فلز)

$_{۵۳}I$ (نافلز)	$_{۵۲}Te$ (شبه‌فلز)
$_{۸۵}At$ (شبه‌فلز)	$_{۸۴}Po$ (شبه‌فلز)

$_{۳۴}Se$ (نافلز)	$_{۳۳}As$ (شبه‌فلز)
$_{۵۲}Te$ (شبه‌فلز)	$_{۵۱}Sb$ (شبه‌فلز)

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. می‌بینید که در هیچ کدام از حالت‌ها X نافلز نیست. اصلاً یک نکته!

نکته: به یاد داشته باشید که همواره عنصر زیرینِ یک شبه‌فلز، یا یک فلز و یا یک شبه‌فلز دیگر است.

ب) درست. $_{۳۲}Ge$، $_{۵۱}Sb$ و $_{۸۴}Po$ هر سه شبه‌فلز هستند.

پ) درست. در مورد $_{۱۳}Al$، $_{۳۲}Ge$، $_{۵۱}Sb$ و $_{۸۴}Po$ این موضوع صادق است.

ت) درست. واکنش ترمیت به‌صورت زیر است و آلومینیم در آن حضور فعال دارد:

$$۲Al + Fe_۲O_۳ \rightarrow Al_۲O_۳ + ۲Fe$$

۲۱ ۱ ۲ ۳ **۴**

همان‌طور که در پاسخ تست قبل گفته شد، همواره عنصر زیرینِ یک شبه‌فلز، یک فلز یا یک شبه‌فلز دیگر است.

حالا این نکته را نیز به خاطر بسپارید که عنصر زیرینِ یک فلز همواره یک فلز دیگر است.

بررسی گزینه‌ها: گزینهٔ (۱ و ۳): نادرست.

گزینهٔ (۲): تنها جایی در جدول که موقعیت عنصرها در آن مطابق شکل موجود در صورت سؤال است، فقط یک‌جا است، باور ندارید از روی جدول کنترل کنید.

$_{۱۴}Si$ (شبه‌فلز)	$_{۱۳}Al$ (فلز)
$_{۳۲}Ge$ (شبه‌فلز)	$_{۳۱}Ga$ (فلز)

بنابراین A همان $_{۳۱}Ga$ از گروه ۱۳ و دورهٔ چهارم جدول است و با توجه به آرایش الکترونی آن، دارای سه الکترون با $n = ۴$ است.

$$_{۳۱}Ga : [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}\underline{۴s^۲}\ \underline{۴p^۱}$$

۴) درست. $_{۳۱}Ga$، اولین عنصر اصلی (دستهٔ p) بعد از ردیف اول عنصرهای واسطه است. بنابراین در بین عنصرهای اصلی (عناصر دستهٔ s و p جدول) اولین عنصری است که زیرلایهٔ 3d کاملاً پر ($۳d^{۱۰}$) دارد. توجه کنید که قبل از $_{۳۱}Ga$، دو عنصر $_{۲۹}Cu$ و $_{۳۰}Zn$ دارای زیرلایهٔ $۳d^{۱۰}$ هستند ولی این دو عنصر، اصلی محسوب نمی‌شوند.

۲۲ ۱ ۲ ۳ **۴**

هر چهار عبارت درست هستند.

بررسی دلایل درستی عبارت‌ها:

آ) در گروه چهاردهم جدول، یک عنصر نافلزی ($_{۶}C$)، دو عنصر شبه‌فلزی ($_{۳۲}Ge$, $_{۱۴}Si$) و دو عنصری فلزی ($_{۸۲}Pb$, $_{۵۰}Sn$) حضور دارد.

ب) اختلاف عدد اتمی $_{۶}C$ و $_{۸۲}Pb$ برابر ۷۶ است.

پ) $_{۶}C$ و $_{۱۴}Si$ هر دو در اثر ضربه خرد می‌شوند.

ت) شبه‌فلزهای این گروه ($_{۱۴}Si$ و $_{۳۲}Ge$) رسانایی الکتریکی کمی دارند و اصطلاحاً نیمه‌رسانا هستند.

۲۳ ۱ ۲ ۳ **۴**

هر چهار عبارت نادرست هستند.

بررسی دلایل نادرستی عبارت‌ها:

آ) عنصر اول گروه چهاردهم ($_{۶}C$) و سوم این گروه ($_{۳۲}Ge$)، هر دو در واکنش با سایر اتم‌ها تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون و تشکیل پیوند کووالانسی دارند (نه از دست دادن الکترون).

ب) کافی است آرایش الکترونی دو عنصر ابتدایی این گروه را بنویسیم:

$_{۶}C: ۱s^{۲}\ ۲s^{۲}\ \underline{۲p^{۲}} \Rightarrow l = ۱$ با ۲ الکترون

$_{۱۴}Si: ۱s^{۲}\ ۲s^{۲}\ \underline{۲p^{۶}}\ ۳s^{۲}\ \underline{۳p^{۲}} \Rightarrow l = ۱$ با ۸ الکترون

پ) نه ... نه ... فقط یک عنصر (کربن) دارای سطح تیره و کدر است. لطفاً به شکل صفحهٔ ۷ کتاب درسی مراجعه کنید که ببینید بقیه، سطح درخشانی دارند.

ت) *پس سرب* ($_{۸۲}Pb$) *چیه؟!*

۲۴ **۱** ۲ ۳ ۴

پاسخ درست پرسش‌های (آ) تا (ت) به‌صورت زیر است:

آ) رفتار شیمیایی شبه‌فلزها به نافلزها شبیه است. بنابراین شبه‌فلزها مانند نافلزها در واکنش با سایر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

ب) کربن مانند سیلیسیم و ژرمانیم در اثر ضربه خرد می‌شود.

پ) در هر گروهی که یک شبه‌فلز وجود دارد، حداقل یک عنصر فلزی وجود دارد. مثلاً در گروه ۱۳ هیچ نافلزی وجود ندارد و فقط عنصرهای شبه‌فلز ($_{۵}B$) و فلزها حضور دارند. توجه کنید که در این گزینه عنصرهای تناوب هفتم هم که همگی فلزند مدنظر است.

ت) شبه‌فلزها در گروه‌های ۱۳ ($np^{۱}$) تا ۱۷ ($np^{۵}$) جدول حضور دارند و حتماً می‌دانید که آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ آن‌ها همین زیرلایهٔ np است. برای عنصرهای گروه ۱۳ و دورهٔ ۲ ($۲p^{۱}$) و برای عنصرهای گروه ۱۷ و دورهٔ ششم ($۶p^{۵}$) مقادیر $(n+l)$ به ترتیب ۳ و ۷ است. بنابراین مقادیر K برابر است با $۳ \le K \le ۷$.

بنابراین فقط در گزینهٔ (۲) پاسخ همهٔ پرسش‌ها نادرست است.

۲۵ ۱ ۲ ۳ **۴**

پاسخ درست پرسش‌ها به شرح زیر است:

آ) چهار عنصر (همه به غیر از کربن).

ب) همهٔ عنصرهای گروه ۱۴ (۵ عنصر) رسانایی الکتریکی دارند. $_{۱۴}Si$ و $_{۳۲}Ge$ نیمه‌رسانا و $_{۶}C$، $_{۵۰}Sn$ و $_{۸۲}Pb$ رسانای جریان برق هستند.

پ) در همهٔ گروه‌ها از بالا به پایین خاصیت فلزی زیاد و از خاصیت نافلزی کاسته می‌شود. توجه کنید که گفته شده به طور کلی!

ت) بله ـ همهٔ عنصرهای این گروه جامد هستند.

با توجه به این‌که پاسخ درست پرسش‌های (آ) و (ب) و پاسخ نادرست پرسش‌های (ب) و (ت) مدنظر است فقط گزینهٔ (۴) می‌تواند جواب این سؤال باشد.

۲۶ ۱ ۲ **۳** ۴

سه عبارت (آ)، (ب) و (ت) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. رسانایی الکتریکی دو شبه‌فلز گروه ۱۴ ($_{۱۴}Si$, $_{۳۲}Ge$) کم است و اصطلاحاً نیمه‌رسانا هستند *(تا این‌جا درسته!)* ولی رسانایی گرمایی آن‌ها در حد قابل قبولی است.

ب) نادرست. دو فلز این گروه ($_{۵۰}Sn$, $_{۸۲}Pb$) با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

> **نکته:** از بین فلزات، فقط عنصرهای زیر (بهتر است بگوییم غالباً) با تشکیل کاتیون، به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
> ۱- فلزهای گروه ۱ و ۲ (البته به غیر از Be)
> ۲- آلومینیم از گروه ۱۳
> ۳- اسکاندیم از گروه ۳ (اولین عنصر واسطه)

پ) درست. *درست چیه!؟ کاملاً درست است.*

ت) نادرست. همان‌طور که قبلاً هم اشاره شد دو شبه‌فلز گروه ۱۴، یعنی سیلیسیم و ژرمانیم در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۲۷ **۱** ۲ ۳ ۴

فقط عبارت (ب) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست. در گروه ۱۴، آخرین زیرلایه همان زیرلایهٔ $np^{۲}$ است. برای همهٔ عنصرهای این گروه مقدار عدد کوانتومی فرعی $l = ۱$ است. اما با افزایش شمارهٔ دوره (n) به ترتیب $n+l$ نیز افزایش می‌یابد.

ب) نادرست. در گروه ۱۴، سه عنصر $_{۶}C$، $_{۱۴}Si$ و $_{۳۲}Ge$ در واکنش با سایر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند و دو عنصر فلزی $_{۵۰}Sn$ و $_{۸۲}Pb$ تمایل به از دست دادن الکترون دارند. باز هم تأکید می‌کنم که بررسی عنصر تناوب هفتم این گروه (Fl، فلرویم) در دستور کار نیست.

پ) درست. همون سیلیسیم ($_{۱۴}Si$).

ت) درست. با توجه به آرایش الکترونی $_{۳۲}Ge$، این عنصر بعد از $_{۳۱}Ga$، دومین عنصر دستهٔ p است که زیرلایهٔ ۳d کاملاً پُر ($۳d^{۱۰}$) دارد.

$_{۳۲}Ge: [_{۱۸}Ar]\,۳d^{۱۰}\,۴s^{۲}\,۴p^{۲}$

۲۸ ۱ **۲** ۳ ۴

دو عبارت (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست، همان‌طور که در شیمی سال دهم (صفحهٔ ۳) آمده که سومین عنصر فراوان در سیارهٔ زمین، سیلیسیم است. این عنصر نیمه‌رسانا، شکننده در اثر ضربه و متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است.

ب) نادرست. کربن ($_{۶}C$) مانند دو فلز قلع ($_{۵۰}Sn$) و سرب ($_{۸۲}Pb$) رساناست. اما شبه فلزهای این گروه ($_{۱۴}Si$, $_{۳۲}Ge$) هم رسانا هستند ولی رسانایی کمی دارند (نیمه‌رسانا).

پ) درست. دو عنصر $_{۶}C$ و $_{۱۴}Si$ (دوره‌های دوم و سوم) فاقد زیرلایهٔ $d\ (l=۲)$ اشغال‌شده توسط الکترون هستند (*خالی هستند ... خالی*).

ت) نادرست. این عنصر ژرمانیم ($_{۳۲}Ge$) است که چهار الکترون با عدد کوانتومی اصلی $n=۴$ دارد.

$$_{۳۲}Ge:[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}\underline{۴s^{۲}}\ \underline{۴p^{۲}}$$

۲۹ ۱ **۲** ۳ ۴

دو عبارت اول و سوم درست هستند.

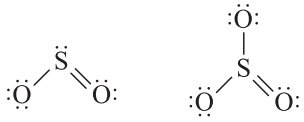
عنصرهای این جدول عبارتند از:

A	D	E	X	Z
↓	↓	↓	↓	↓
$_{۸}O$	$_{۹}F$	$_{۱۴}Si$	$_{۱۶}S$	$_{۳۲}Ge$

حالا به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: درست. سیلیسیم، یک شبه‌فلز است.

عبارت دوم: نادرست. ترکیب S با O می‌تواند $SO_۲$ یا $SO_۳$ باشد (هر دو ترکیب دوتایی هستند). $SO_۲$ ترکیبی قطبی و $SO_۳$ ناقطبی است. (در مولکول $SO_۲$ برخلاف $SO_۳$، اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است.)



عبارت سوم: درست. دو عنصر فلوئور و اکسیژن در طبیعت به شکل $F_۲(g)$ و $O_۲(g)$ یافت می‌شوند.

عبارت چهارم: ژرمانیم ($_{۳۲}Ge$) تمایلی به از دست دادن چهار الکترون ندارد (الکترون به اشتراک می‌گذارد) و حتی اگر ۴ الکترون از دست بدهد هم به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

$$_{۳۲}Ge:[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۲} \Rightarrow {}_{۳۲}Ge^{۴+}:[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}$$

۳۰ ۱ **۲** ۳ ۴

دو عبارت (آ) و (پ) نادرست هستند.

عنصرهای تناوب سوم جدول دوره‌ای به شرح زیر هستند:

$$\underbrace{_{۱۱}Na\quad _{۱۲}Mg\quad _{۱۳}Al}_{\text{فلز}}\quad \underbrace{_{۱۴}Si}_{\text{شبه‌فلز}}\quad \underbrace{_{۱۵}P\quad _{۱۶}S\quad _{۱۷}Cl\quad _{۱۸}Ar}_{\text{نافلز}}$$

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. دو تناوب هشت عنصری در جدول دوره‌ای وجود دارد (تناوب ۲ و ۳). بنابراین اولین تناوب هشت عنصری جدول، تناوب دوم است.

ب) درست. اختلاف عدد اتمی $_{۱۸}Ar$ و $_{۱۱}Na$، عدد ۷ است.

پ) نادرست. تعداد عنصرهای فلزی این تناوب ۳ و تعداد نافلزهای آن، ۴ عنصر و این نسبت ۰/۷۵ است.

ت) درست. دو عنصر $_{۱۱}Na$ و $_{۱۲}Mg$ جزء عنصرهای دستهٔ s و بقیهٔ عنصرها (شش عنصر) متعلق به دستهٔ p جدول دوره‌ای هستند.

۳۱ ۱ **۲** ۳ ۴

عناصر دورهٔ سوم بدون در نظر گرفتن گاز نجیب این دوره ($_{۱۸}Ar$) به شرح زیر هستند.

$$\underbrace{_{۱۱}Na\ ,\ _{۱۲}Mg\ ,\ _{۱۳}Al}_{\text{فلز (۳ عنصر)}}\ ,\ \underbrace{_{۱۴}Si}_{\text{شبه فلز}}\ ,\ \underbrace{_{۱۵}P\ ,\ _{۱۶}S\ ,\ _{۱۷}Cl}_{\text{نافلز (۳ عنصر)}}$$

۳۲ ۱ ۲ **۳** ۴

سه عبارت (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. در دورهٔ سوم سه عنصر $_{۱۱}Na$، $_{۱۲}Mg$ و $_{۱۳}Al$، کاملاً رسانا و عنصر $_{۱۴}Si$ نیمه‌رساناست. پس چهار عنصر کم و بیش رسانای جریان برق هستند. در حالی‌که سه نافلز این دوره یعنی $_{۱۵}P$، $_{۱۶}S$ و $_{۱۷}Cl$ رسانای جریان برق و گرما نیستند.

ب) درست. دومین و ششمین عنصر دورهٔ سوم به ترتیب $_{۱۲}Mg$ و $_{۱۶}S$ هستند. یون پایدار تمام عنصرهای گروه ۲ (البته به‌جز Be) به‌صورت $(Mg^{۲+})A^{۲+}$ و یون پایدار نافلزهای گروه ۱۶ به‌صورت $(S^{۲-})B^{۲-}$ است.

پ) درست. از بین هشت عنصر این دوره، فقط عنصرهای کلر و آرگون گازی شکل هستند و شش تای بقیه جامدند.

ت) درست. منظور از دومین نافلز دورهٔ سوم، عنصر گوگرد است که جامدی زردرنگ است.

۳۳ ۱ ۲ **۳** ۴

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. به طور کلی خصلت فلزی عنصرهای گروه ۱ از عنصرهای گروه ۲ بیش‌تر است و هر چه فلزها در جایگاه پایین‌تری قرار داشته باشند (شمارهٔ تناوب بیش‌تر)، خاصیت فلزی بیش‌تری دارند، پس:

خصلت فلزی : $_{۱۹}K > {}_{۱۱}Na > {}_{۱۲}Mg$

ب) درست. کربن رسانا، سیلیسیم نیمه‌رسانا و فسفر (نافلز) نارسانا است.

پ) درست. نافلزترین عنصر جدول دوره‌ای فلوئور است. هر چه عنصرها در گوشهٔ سمت راست و بالای جدول باشند خصلت نافلزی بیش‌تری دارند (به‌جز گازهای نجیب).

ت) نادرست. اگر به دقت به شکل بالای صفحهٔ ۸ کتاب درسی نگاه کنید می‌بینید که دست‌های نامرئی! مشغول بریدن سدیم با چاقو هستند پس سختی این عنصر نمی‌تواند از عنصری مثل آلومینیم بیش‌تر باشد.

۳۴ **۱** ۲ ۳ ۴

سه عبارت (ب)، (پ) و (ث) نادرست است.

گاز نجیبی که آرایش الکترونی آن به $۳p^{۶}$ ختم می‌شود، آرگون ($_{۱۸}Ar$) است. بنابراین موضوع این سؤال دورهٔ سوم جدول است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست. با دقت و توجه در شکل صفحهٔ ۸ کتاب درسی، واضح است که کلر و گوگرد هر دو زرد رنگ هستند. توجه کنید که در مورد فسفر، دگرشکلی که داخل آب قرار دارد فسفر سفید و دیگری فسفر قرمز است.

ب) نادرست. *آخه سدیم سفته؟! درخشان هست ولی سفت ... متأسفم.*

پ) نادرست. نافلز کلر به شکل مولکول‌های دواتمی گازی شکل $(Cl_۲(g))$ یافت می‌شود.

ت) درست. *موافقم!* سدیم، منیزیم و آلومینیم فقط یک نوع کاتیون (Na^{+}، $Mg^{۲+}$ و $Al^{۳+}$) تولید می‌کنند (کاتیون‌های پایدار).

ث) نادرست. *پس ترکیب سدیم با کلر چیه؟! ترکیب یونی هست و حاصل انتقال کامل الکترون از فلز سدیم به نافلز کلر.*

۳۵ ۱ ۲ **۳** ۴

سه عبارت (ب)، (ت) و (ث) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست. A همان عنصر منیزیم ($_{۱۲}Mg$) است که در حاشیهٔ صفحهٔ ۵ کتاب شیمی دهم، به وجود سه ایزوتوپ طبیعی ($^{۲۶}Mg, ^{۲۵}Mg, ^{۲۴}Mg$) برای این عنصر تأکید شده است. همچنین مقایسهٔ فراوانی این سه ایزوتوپ به‌صورت زیر است: $^{۲۴}Mg > ^{۲۶}Mg > ^{۲۵}Mg$: مقایسهٔ فراوانی

ب) نادرست. خصلت فلزی B بیش از A است (B عنصری از گروه اول است). در ضمن خصلت فلزی عنصرهای واسطه (H) در حالت کلی کم‌تر از فلزات گروه ۱ و ۲ جدول است.

پ) درست. B و H به ترتیب عنصرهای $_{۱۹}K$ و $_{۲۴}Cr$ هستند که هر دو در آخرین زیرلایهٔ خود یعنی ۴s، یک الکترون دارند. $_{۱۹}K:[_{۱۸}Ar]۴s^{۱}$

$_{۲۴}Cr:[_{۱۸}Ar]۳d^{۵}۴s^{۱}$

ت) نادرست. E همان عنصر فلوئور است که همان‌طور که قبلاً هم گفتم بیش‌ترین خصلت نافلزی عنصرهای جدول دوره‌ای را دارد. بنابراین مقایسهٔ درست این عبارت به‌صورت $E > G > C$ است.

ث) نادرست. D، عنصر $_{۳۲}Ge$ است که نیمه‌رسانا و A یعنی منیزیم هم رسانا است. پس هر دو کم و بیش خاصیت هدایت الکتریکی دارند.

۳۶ ۱ ۲ **۳** ۴

سه عبارت (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

عنصر A فلز قلیایی خاکی (گروه ۲) متعلق به دورهٔ چهارم، همان کلسیم ($_{۲۰}Ca$) و عنصر B هم عنصر فسفر ($_{۱۵}P$) است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست. آنیون اکسیژن‌دار فسفر با حداکثر تعداد اتم‌های اکسیژن، یون فسفات ($PO_۴^{۳-}$) است که ترکیب آن با یون کلسیم، ترکیب یونی و نامحلول کلسیم فسفات با فرمول $Ca_۳(PO_۴)_۲$ است.

ب) نادرست. دومین عنصر شبه‌فلزی، سیلیسیم ($_{۱۴}Si$) است که متعلق به دورهٔ سوم جدول است و با کلسیم هم‌دوره نیست.

پ) درست. هر چه در جدول به سمت راست حرکت کنید (در یک دوره) خصلت نافلزی و میل به گرفتن الکترون افزایش می‌یابد.

ت) درست. اختلاف عدد اتمی $_{۲۰}Ca$ و $_{۱۵}P$ برابر ۵ است که با تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت عنصر B یعنی الکترون‌های موجود در دو زیرلایهٔ ۳s و ۳p برابر است.

$_{۱۵}P:[_{۱۰}Ne]۳s^{۲}۳p^{۳} \Rightarrow$ تعداد الکترون ظرفیت $= ۲+۳=۵$

۳۷ ۱ ۲ ۳ **۴**

پاسخ درست پرسش‌ها به شرح زیر است:

آ) فسفر ـ برای نگه‌داری فسفر سفید ($P_۴$) که از دگرشکل‌های فسفر است، باید آن را زیر آب نگه‌داری کرد. مجاورت این دگرشکل با هوا به شدت آتش‌زا است.

ب) بله ـ دومین نافلز تناوب سوم گوگرد است که همان‌طور که قبلاً گفتیم ترکیب این عنصر با عنصر بالایی خود (اکسیژن) می‌تواند قطبی ($SO_۲$) یا ناقطبی ($SO_۳$) باشد.

پ) ۰/۷۵ ـ اولین شبه‌فلز $_۵B$ و اولین شبه‌فلز گروه ۱۴، $_{۱۴}Si$ است. با توجه به آرایش الکترونی این دو عنصر نسبت مورد نظر ۰/۷۵ است.

$_۵B: ۱s^{۲}\ \underbrace{۲s^{۲}\ ۲p^{۱}}$ $\Rightarrow$ لایهٔ دوم = لایهٔ ظرفیت

$\Rightarrow$ تعداد الکترون‌های ظرفیت $= ۲+۱=۳$

$_{۱۴}Si:[_{۱۰}Ne]\underbrace{۳s^{۲}\ ۳p^{۲}}$ $\Rightarrow$ لایهٔ ظرفیت = لایهٔ سوم

$\Rightarrow$ تعداد الکترون های ظرفیت $= ۲+۲=۴$

نسبت خواسته‌شده $= \frac{۳}{۴} = ۰/۷۵$

ت) $\frac{۱}{۳}$. فعال‌ترین نافلز دورهٔ سوم، هالوژن (عنصر گروه ۱۷) این دوره یعنی کلر ($_{۱۷}Cl$) است. که آرایش الکترونی آن به $۳p^{۵}$ ختم می‌شود. تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ این عنصر، ۵ است. عدد اتمی عنصری از این دوره که زیرلایهٔ p نیم‌پر دارد ($۳p^{۳}$) نیز برابر ۱۵ است. بنابراین نسبت مورد نظر برابر $\frac{۵}{۱۵}$ یا $\frac{۱}{۳}$ است.

۳۸ ۱ ۲ **۳** ۴

سه عبارت (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

منظور از ذره‌های درون هستهٔ اتم، نوترون و پروتون‌ها است. بنابراین:

$$\begin{cases} n+p=۱۱۶ \\ n-p=۱۴ \end{cases}$$

$$۲n=۱۳۰ \Rightarrow n=۶۵ \Rightarrow p=Z=۵۱$$

عدد اتمی ۵۱ متعلق به شبه‌فلز آنتیموان ($_{۵۱}Sb$) است که در گروه ۱۵ و دورهٔ پنجم جدول جای دارد.

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست. آرایش الکترونی $_{۵۱}Sb$ به‌صورت زیر است:

$_{۵۱}Sb: ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۱۰}\underline{۴s^{۲}}\ \underline{۴p^{۶}}\ \underline{۴d^{۱۰}}۵s^{۲}۵p^{۳}$

تعداد الکترون‌های دارای $n=۴$ برابر ۱۸ الکترون و تعداد الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه ($۵p^{۳}$) نیز برابر ۳ و نسبت این دو، $\frac{۱}{۶}$ است.

ب) نادرست. $_{۵۱}Sb$ شبه‌فلزی از گروه ۱۵ است.

پ) درست. اعداد اتمی ۳۷ تا ۵۴ متعلق به عنصرهای دورهٔ پنجم جدول هستند.

ت) درست. عنصر سمت راست $_{۵۱}Sb$، عنصر $_{۵۲}Te$ (شبه‌فلز)، عنصر بالای آن $_{۳۳}As$ (شبه‌فلز) و عنصر سمت چپ این عنصر، عنصر $_{۵۰}Sn$ (فلز) هستند.

۳۹ ۱ ۲ **۳** ۴

قبول دارم که در کتاب درسی بر خارج از محدوده بودن جدول شارل ژانت اشاره شده است ولی بد نیست یک آشنایی مختصر با این جدول (حداقل در قالب چند تست) داشته باشید.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱) و (۳): در صفحهٔ ۱۰ کتاب درسی بر این نکته تأکید شده که کشف عنصرهای طبیعی به پایان رسیده و ... بنابراین عنصرهای ۱۲۰ و ۱۲۱ ساختگی بوده و در آزمایشگاه‌های مدرن تحقیقاتی ساخته می‌شوند.

گزینهٔ (۲): برای عنصر ۱۱۸ ($_{۱۱۸}Og$) جا هست ولی از ۱۱۸ به بعد ... *متأسفیم ... جا نداریم.*

گزینهٔ (۴): در کادر رنگی بالای صفحهٔ ۱۱ آمده که جدول پیشنهادی مرحوم شارل ژانت، با مدل کوانتومی هم‌خوانی داشت.

بخش ۳

آزمون

شیمی یازدهم

Chemistry 11

gajmarket.com

آزمون ۱

مبحث آزمون: فصل اول | پایهٔ یازدهم

تعداد سؤال: ۲۵

زمان پیشنهادی: 25 min

۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای درست است؟

آ) سه عنصر نخست این گروه در اثر ضربه خرد می‌شوند.

ب) سطح دومین عنصر این گروه، براق و صیقلی است.

پ) سرب و قلع متعلق به گروه چهاردهم جدول دوره‌ای هستند.

ت) نخستین عنصر این گروه که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد متعلق به دورهٔ پنجم جدول است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- به مخلوطی از FeO و Na_2O به وزن ۶/۵ گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط STP برابر ۳۳۶ میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO برحسب گرم و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $(O=16, Na=23, Fe=56 g.mol^{-1})$

۱) ۲/۱۶، ۱/۷ ۲) ۲/۱۶، ۲/۳ ۳) ۳/۱۶، ۲/۳ ۴) ۳/۱۶، ۱/۷

۳- از واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود. اگر بازده این واکنش ۷۰٪ باشد، برای تولید ۱ تُن فلز مذاب، به تقریب چند تُن آلومینیم با خلوص ۷۰٪ نیاز است؟ $(Fe=56, O=16, A=27 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۹۸۳ ۲) ۰/۴۸۲ ۳) ۰/۹۳۸ ۴) ۰/۴۲۸

۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فلزهای دستهٔ d درست است؟

- دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که آرایش الکترونی آن‌ها به زیرلایهٔ d ختم می‌شود.
- به فلزهای واسطه معروف‌اند و نخستین سری از این فلزها در دورهٔ چهارم جدول جای دارند.
- اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی هم‌چون اکسیدها، کربنات‌ها و .... یافت می‌شوند.
- دلیل رنگ‌های زیبای فیروزه، یاقوت سرخ و زمرد، وجود برخی ترکیب‌های این فلزها است.
- عدد اتمی نخستین فلز دستهٔ d برابر ۲۱ و عدد اتمی آخرین فلز دستهٔ d برابر با ۱۱۲ است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۵- برای آلکانی که تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول آن برابر با ۱۰ است، چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که نام آن به پنتان ختم شود؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۶- ۰/۲ مول از ساده‌ترین آلکن شاخه‌دار در واکنش با مقدار کافی برم، چند گرم ترکیب برم‌دار تولید می‌کند؟
$(C=12, H=1, Br=80 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۶ ۲) ۲۹/۸ ۳) ۲۷ ۴) ۴۳/۲

۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) عنصری با عدد اتمی ۵۵، فعال‌ترین فلز موجود در شش دورهٔ نخست جدول دوره‌ای است.

ب) عنصری با عدد اتمی ۱۶، تمایل دارد در واکنش با عنصری با عدد اتمی ۲۰، الکترون بگیرد.

پ) عنصری با عدد اتمی ۲۷، رسانای جریان گرما و برق است.

ت) عنصری با عدد اتمی ۳۲، شکننده است و در اثر ضربه خُرد می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸- ۳۰ گرم کربن با ۴۸ گرم گاز اکسیژن واکنش داده، به طوری‌که هیچ‌کدام از آن‌ها باقی نمی‌ماند و طی آن کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. درصد خلوص کربن دی‌اکسید در فراورده‌ها کدام است؟ $(C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۸/۲ ۲) ۴۵/۸ ۳) ۲۰ ۴) ۵۶/۴

۹- ۲۸ گرم سدیم نیترات با خلوص ۶۰ درصد در یک ظرف بدون سرپوش بر اثر گرما تجزیه می‌شود. اگر جرم مواد جامد موجود در ظرف برابر با ۲۵/۵ گرم باشد، بازده درصدی واکنش به تقریب کدام است؟ (ناخالصی‌ها بر اثر گرما تجزیه نمی‌شوند و $Na=23, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)

$NaNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} NaNO_2(s) + O_2(g)$ (موازنه شود)

۱) ۶۰ ۲) ۷۰ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

۱۰- نمونه‌ای از فلز روی به جرم ۱۹/۵ گرم در یک ظرف سربسته با ۳۹/۵ گرم پتاسیم پرمنگنات، حرارت داده می‌شود و اکسیژن حاصل از تجزیهٔ $KMnO_۴$ مقداری از روی را به روی اکسید تبدیل می‌کند. اگر در نهایت مجموع جرم روی و اکسید آن برابر ۲۲/۷ گرم باشد، بازده واکنش تجزیهٔ $KMnO_۴$ چند درصد است؟ $(K=۳۹ , Mn=۵۵ , O=۱۶ , Zn=۶۵ : g.mol^{-1})$

$$KMnO_۴(s) \xrightarrow{\Delta} K_۲MnO_۴(s)+MnO_۲(s)+O_۲(g)$$

۱) ۷۰ ۲) ۸۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۰۰

۱۱- آهن موجود در یک نمونهٔ ۰/۶۰۰ گرمی از سنگ مگنتیت ($Fe_۳O_۴$ ناخالص) نخست به شکل آهن (III) هیدورکسید رسوب کرده و پس از گرما دادن به ۰/۵۲۸ گرم آهن (III) اکسید تبدیل می‌شود. درصد خلوص $Fe_۳O_۴$ در سنگ مگنتیت کدام بوده است؟ $(Fe=۵۶ , O=۱۶ : g.mol^{-1})$

۱) ۶۹ ۲) ۵۳ ۳) ۹۶ ۴) ۸۵

۱۲- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت، زغال‌سنگ یا گاز طبیعی به دست می‌آیند.

۲) شمار اتم‌های کربن مولکول بنزن، $\frac{۳}{۵}$ شمار اتم‌های کربن مولکول نفتالن است.

۳) ۴- اتیل - ۲، ۳- دی‌متیل پنتان نمی‌تواند نام درست یک آلکان باشد.

۴) درصد بنزین و خوراک پتروشیمی نفت سنگین کشورهای عربی، کم‌تر از نفت سنگین ایران است.

۱۳- ۰/۳ مول از آلکن A با مقدار کافی برم واکنش می‌دهد و ۱۲۷ درصد بر جرم آن افزوده می‌شود. در فرمول پیوند ـ خط آلکان هم کربن با آلکن A چند خط وجود دارد؟ $(C=۱۲ , H=۱ , Br=۸۰ : g.mol^{-1})$

۱) ۷ ۲) ۱۰ ۳) ۹ ۴) ۸

۱۴- برای سوختن کامل یک مول از آلکینی که در ساختار خود a جفت الکترون پیوندی دارد، به چند مول اکسیژن نیاز است؟

۱) $\frac{a-۲}{۲}$ ۲) $\frac{a-۱}{۲}$ ۳) $\frac{a+۱}{۲}$ ۴) $\frac{a}{۲}$

۱۵- ۰/۱۵ مول از آلکان A برای سوختن کامل به ۴۵/۶ گرم اکسیژن نیاز دارد. چند ساختار مختلف را می‌توان به آلکان A نسبت داد؟ $(C=۱۲\ g.mol^{-1})$

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۶- کدام عبارت‌های پیشنهادشده در ارتباط با ترکیب‌های بنزن (a)، نفتالن (b) و سیکلوهگزان (c) درست‌اند؟

آ) از سوختن یک گرم a در مقایسه با سوختن یک گرم c، کربن دی‌اکسید بیشتری تولید می‌شود.

ب) در مولکول a همانند مولکول b، شمار پیوندهای یگانهٔ کربن - کربن برابر با شمار پیوندهای دوگانه است.

پ) سه آلکن راست‌زنجیر هم‌پار با c وجود دارد.

ت) a سرگروه هیدروکربن‌های حلقوی بوده و شمار پیوندهای دوگانهٔ مولکول آن، ۰/۶ برابر مولکول b است.

۱) «آ»، «ب» ۲) «آ»، «پ» ۳) «ب»، «ت» ۴) «پ»، «ت»

۱۷- اگر در واکنش استخراج آهن که در فولاد مبارکه انجام می‌شود، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف‌شده برابر با ۲ تن باشد، پس از پایان واکنش، به تقریب چند کیلوگرم از جرم موجود در واکنش‌گاه کاسته شده است؟ $(Fe=۵۶ , C=۱۲ , O=۱۶ : g.mol^{-1})$

۱) ۸۱۲/۵ ۲) ۵۷۲/۵ ۳) ۷۴۱/۵ ۴) ۴۶۱/۵

۱۸- چه تعداد از نام‌گذاری‌های زیر درست است؟

آ) ۴- اتیل - ۲، ۳- دی‌متیل هگزان

ب) ۲، ۳- دی‌اتیل، ۵، ۶- دی‌متیل هپتان

پ) ۳- اتیل، ۳، ۴- تری‌متیل اوکتان

ت) ۴، ۵، ۵- تری‌متیل هپتان

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۹- آلکین A در اثر واکنش با هیدروژن کافی به آلکان B تبدیل شده و ۷/۴ درصد بر جرم آن افزوده می‌شود. هر مول آلکین A برای سوختن کامل به چند مول اکسیژن نیاز دارد و از سوختن کامل هر مول آلکان B ، چند مول فراورده تولید می‌شود؟ $(C=۱۲ , H=۱ : g.mol^{-1})$

۱) ۴، ۹ ۲) ۵/۵، ۹ ۳) ۴، ۷ ۴) ۵/۵، ۷

۲۰- تفاوت عدد اتمی نخستین شبه‌فلز گروه چهاردهم و نخستین عنصر اصلی که دارای ۲۰ الکترون با $l=۲$ می‌باشد، کدام است؟

۱) ۳۵ ۲) ۳۳ ۳) ۳۱ ۴) ۲۹

۲۱- از گرما دادن فلز آلومینیم با یکی از عنصرهای گروه ۱۶ جدول دوره‌ای، یک ترکیب یونی تشکیل می‌شود که درصد جرمی آلومینیم در آن ۱۸/۵۶٪ است. اگر بازده واکنش ۷۰٪ بوده باشد، عنصر مورد نظر کدام است؟ $(Al = 27 g.mol^{-1})$

۱) $^{128}_{52}Te$ ۲) $^{32}_{16}S$ ۳) $^{16}_{8}O$ ۴) $^{79}_{34}Se$

۲۲- عنصر A متعلق به دورهٔ سوم جدول بوده و از آن در ساخت لوازم خانگی استفاده می‌شود. عنصر X متعلق به دورهٔ پنجم جدول بوده و آرایش الکترونی کاتیون X^{2+} به زیرلایهٔ s^2 ختم می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای A و X درست است؟

- A و X در دو گروه متوالی از جدول تناوبی جای دارند.
- A همانند X رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد.
- تفاوت عدد اتمی A و X برابر با عدد اتمی چهارمین فلز قلیایی است.
- عنصر هم‌گروه و بالایی X، همانند عنصر هم‌دوره و بعدی A، سطح صیقلی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- دو عنصر نخست گروه پانزدهم جدول دوره‌ای جزو عنصرهای اصلی سازندهٔ اغلب کودهای شیمیایی هستند.
- شعاع اتمی ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر، یکسان نیست.
- خصلت فلزی برخلاف خصلت نافلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
- هر چند طلا به صورت عنصری در طبیعت یافت می‌شود اما استخراج آن با اهداف شیمی سبز در تضاد است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۴- به نمونه‌ای ناخالص از مس (II) سولفید به جرم ۴۰ گرم مقدار کافی گرما می‌دهیم. در نتیجه تمام مس (II) سولفید به مس (II) اکسید تبدیل شده و ۵ گرم از جرم نمونهٔ اولیه کم می‌شود. درصد ناخالصی در مس (II) سولفید اولیه کدام است؟

$(Cu = 64 , S = 32 , O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۱۶ ۴) ۱۲

۲۵- کدام واکنش، انجام‌ناپذیر است؟ (M: فلز اصلی، X: نافلز)

۱) $M_2O(s) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta} CuO(s) + 2M(s)$

۲) $Mg(s) + 2HX(aq) \rightarrow MgX_2(aq) + H_2(g)$

۳) $2M(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2MOH(aq) + H_2(g)$

۴) $2Na(s) + X_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2NaX(s)$

آزمون ۲

مبحث آزمون: فصل اول | پایهٔ یازدهم

تعداد سؤال: ۲۵

زمان پیشنهادی: 25 min

۲۶- در میان نخستین سری از عنصرهای واسطه، چند عنصر وجود دارد که لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها شامل زیرلایهٔ نیم‌پر و چند عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایهٔ اتم آن‌ها حداقل دارای ۲ الکترون است؟

۱) ۸، ۲ ۲) ۹، ۲ ۳) ۸، ۳ ۴) ۹، ۳

۲۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- سهم نفت خامی که به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود، بیشتر از مقداری است که برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.
- بخش عمدهٔ هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند.
- کم‌تر از یک دهم نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و ... به کار می‌رود.
- هر متر مکعب نفت خام معادل تقریبی ۶/۳ بشکه نفت خام است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸- هر مول از هیدروکربن A برای سوختن کامل به n مول اکسیژن نیاز دارد و هر مولکول از این هیدروکربن، دارای 2n جفت الکترون پیوندی است. چه تعداد از هیدروکربن‌های زیر می‌توانند جای هیدروکربن A باشند؟

- نفتالن
- اتیلن
- ۱- بوتین
- نونان

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۹- برای هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_8H_{18} چند ساختار مختلف می‌توان در نظر گرفت که دارای چهار گروه $-CH_3$ باشد؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۷ ۴) ۶

پاسخ آزمون‌های فصلی و جامع

۱ **۴** هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) سه عنصر نخست گروه چهاردهم یعنی C، Si و Ge در اثر ضربه خرد می‌شوند.

ب) سطح دومین عنصر گروه چهاردهم یعنی $_{۱۴}Si$ براق و صیقلی است.

پ) عنصرهای $_{۵۰}Sn$ (قلع) و $_{۸۲}Pb$ (سرب) در گروه چهارده جدول دوره‌ای جای دارند و به ترتیب متعلق به دوره‌های پنجم و ششم هستند.

ت) سه عنصر نخست این گروه که در دوره‌های دوم تا چهارم جدول جای دارند، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۲ **۱** از آن‌جا که واکنش‌پذیری C کم‌تر از Na است، کربن با سدیم اکسید واکنش نمی‌دهد. بنابراین تمام $CO_۲$ تولید شده مربوط به واکنش زیر است:

$$C + ۲FeO \rightarrow ۲Fe + CO_۲$$

$$\frac{\text{گرم آهن (II) اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر کربن دی‌اکسید}}{\text{ضریب} \times ۲۲/۴}$$

$$\Rightarrow \frac{x\ g\ FeO}{۲ \times ۷۲} = \frac{۰/۳۳۶\ L\ CO_۲}{۱ \times ۲۲/۴} \Rightarrow x = ۲/۱۶ g\ FeO$$

$$\Rightarrow mol\ FeO = \frac{۲/۱۶ g}{۷۲ g.mol^{-۱}} = ۰/۰۳ mol$$

$$\Rightarrow \text{گرم سدیم اکسید} = ۶/۵ - ۲/۱۶ = ۴/۳۴ g\ Na_۲O$$

$$\Rightarrow mol\ Na_۲O = \frac{۴/۳۴ g}{۶۲ g.mol^{-۱}} = ۰/۰۷ mol\ Na_۲O$$

$$\frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = \frac{\overbrace{۰/۰۳ mol}^{Fe^{۲+}} + \overbrace{۲(۰/۰۷) mol}^{Na^{+}}}{\underbrace{۰/۰۳ mol}_{O^{۲-}} + \underbrace{۰/۰۷ mol}_{O^{۲-}}} = ۱/۷$$

۳ **۱** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

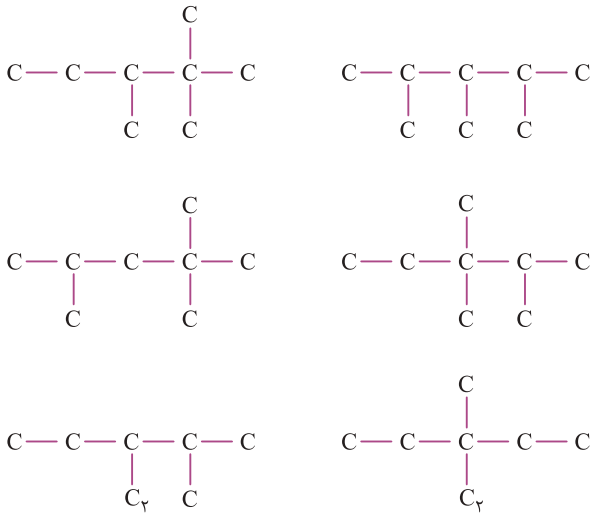
$$۲Al(s) + Fe_۲O_۳(s) \rightarrow Al_۲O_۳(s) + ۲Fe(l)$$

$$\frac{\text{تُن آلومینیم ناخالص} \times \frac{P}{۱۰۰} \times \frac{R}{۱۰۰}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{تُن آهن مذاب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

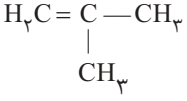
$$\Rightarrow \frac{x\ ton\ Al \times \frac{۷۰}{۱۰۰} \times \frac{۷۰}{۱۰۰}}{۲ \times ۲۷} = \frac{۱\ ton\ Fe}{۲ \times ۵۶} \Rightarrow x = ۰/۹۸۳ ton\ Al$$

۴ **۲** به جز عبارت اول، سایر عبارت‌ها در ارتباط با فلزهای دستهٔ d درست هستند. فلزهای دستهٔ d، دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیرلایهٔ d اتم آن‌ها در حال پر شدن است. آرایش الکترونی فلزهای دستهٔ d به زیرلایهٔ s ختم می‌شود.

۵ **۳** آلکان مورد نظر $C_۸H_{۱۸}$ است و مطابق خواستهٔ سؤال، فقط ساختارهایی از آن مورد نظر است که زنجیر اصلی دارای ۵ اتم کربن باشد:



۶ **۴** فرمول مولکولی ساده‌ترین آلکن شاخه‌دار به صورت $C_۴H_۸$ است.



$$C_۴H_۸ + Br_۲ \rightarrow C_۴H_۸Br_۲$$

$$\frac{\text{مول آلکن}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم فراورده}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۰/۲ mol}{۱} = \frac{x\ g}{۱ \times ۲۱۶} \Rightarrow x = ۴۳/۲$$

۷ **۱** هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۸ **۱**

$$۲C(s) + O_۲ \rightarrow ۲CO(g)$$

$$C(s) + O_۲ \rightarrow CO_۲(g)$$

فرض می‌کنیم a مول CO و b مول $CO_۲$ تولید شود:

$$\text{جرم کربن:} \begin{cases} a\ mol\ CO \times \frac{۲ mol\ C}{۲ mol\ CO} \times \frac{۱۲ g\ C}{۱ mol\ C} = ۱۲a\ g\ C \\ b\ mol\ CO_۲ \times \frac{۱ mol\ C}{۱ mol\ CO_۲} \times \frac{۱۲ g\ C}{۱ mol\ C} = ۱۲b\ g\ C \end{cases}$$

$$\text{جرم اکسیژن:} \begin{cases} a\ mol\ CO \times \frac{۱ mol\ O_۲}{۲ mol\ CO} \times \frac{۳۲ g\ O_۲}{۱ mol\ O_۲} = ۱۶a\ g\ O_۲ \\ b\ mol\ CO_۲ \times \frac{۱ mol\ O_۲}{۱ mol\ CO_۲} \times \frac{۳۲ g\ O_۲}{۱ mol\ O_۲} = ۳۲b\ g\ O_۲ \end{cases}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\left.\begin{array}{l}۱۲a+۱۲b=۳۰ \Rightarrow a+b=۲/۵\\ ۱۶a+۳۲b=۴۸ \Rightarrow a+۲b=۳\end{array}\right\} \Rightarrow a=۲\,,\ b=۰/۵$$

$$CO_۲\ \text{جرم}=۰/۵mol\times ۴۴\frac{g}{mol}=۲۲g\ CO_۲$$

$$\%CO_۲=\frac{۲۲}{(۳۰+۴۸)}\times ۱۰۰\simeq \%۲۸/۲$$

۹ | ۳ با توجه به قانون پایستگی جرم، مقدار گاز تولیدشده $(O_۲)$ برابر است با:

$$۲۸-۲۵/۵=۲/۵g\ O_۲$$

با فرض بازده ٪۱۰۰ جرم گاز تولیدشده برابر است با:

$$۲NaNO_۳(s)\xrightarrow{\Delta}۲NaNO_۲(s)+O_۲(g)$$

$$\frac{\text{گرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}=\frac{NaNO_۳\ \text{گرم ناخالص}\times\frac{P}{۱۰۰}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}$$

$$\rightarrow\frac{۲۸\times\frac{۶۰}{۱۰۰}}{۲\times ۸۵}=\frac{x}{۱\times ۳۲}\Rightarrow x\simeq ۳/۱۶g\ O_۲\ \text{[مقدار نظری]}$$

$$\text{بازده درصدی}=\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}}\times ۱۰۰=\frac{۲/۵}{۳/۱۶}\simeq \%۸۰$$

۱۰ | ۲ مطابق داده‌های سؤال بر اثر انجام واکنش (I) و تولید اکسیژن، واکنش (II) انجام می‌شود:

$$I)\ ۲KMnO_۴(s)\xrightarrow{\Delta}K_۲MnO_۴(s)+MnO_۲(s)+O_۲(g)$$

$$II)\ ۲Zn(s)+O_۲(g)\rightarrow ۲ZnO(s)$$

افزایش جرم مواد جامد به دلیل وجود اکسیژن است:

$$\text{جرم اکسیژن}=۲۲/۷-۱۹/۵=۳/۲g\ O_۲$$

$$\text{واکنش I}:\frac{x}{۲\times ۱۵۸}=\frac{۳/۲}{۱\times ۳۲}\Rightarrow x=۳۱/۶g\ KMnO_۴$$

$$\text{بازده درصدی}=\frac{۳۱/۶}{۳۹/۵}\times ۱۰۰=\%۸۰$$

۱۱ | ۴

$$?g\ Fe_۳O_۴=۰/۵۲۸g\ Fe_۲O_۳\times\frac{۱mol\ Fe_۲O_۳}{۱۶۰g\ Fe_۲O_۳}\times\frac{۲mol\ Fe}{۱mol\ Fe_۲O_۳}$$

$$\times\frac{۱mol\ Fe_۳O_۴}{۳mol\ Fe}\times\frac{۲۳۲g\ Fe_۳O_۴}{۱mol\ Fe_۳O_۴}=۰/۵۱۰۴g\ Fe_۳O_۴$$

$$Fe_۳O_۴\ \text{درصد خلوص}=\frac{۰/۵۱۰۴}{۰/۶۰۰}\times ۱۰۰\simeq \%۸۵$$

۱۲ | ۱ در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می‌آیند.

۱۳ | ۴ فرمول آلکن A را به صورت $C_nH_{۲n}$ در نظر می‌گیریم:

$$C_nH_{۲n}+Br_۲\rightarrow C_nH_{۲n}Br_۲$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{Br_۲\ \text{جرم مولی}}{C_nH_{۲n}\ \text{جرم مولی}}=\frac{۱۲۷}{۱۰۰}\Rightarrow\frac{۱۶۰}{۱۴n}=\frac{۱۲۷}{۱۰۰}\Rightarrow n\simeq ۹$$

در فرمول پیوند - خط آلکان هم کربن با آلکن A $(C_۹H_{۱۸})$ یعنی $C_۹H_{۲۰}$، ۸ خط وجود دارد.

۱۴ | ۴ هر مولکول از آلکینی که فرمول عمومی آن به صورت $C_nH_{۲n-۲}$ است دارای $۳n-۱$ جفت الکترون پیوندی بوده و برای سوختن کامل به $\frac{۳n-۱}{۲}$ مولکول اکسیژن نیاز دارد.

$$۳n-۱=a\Rightarrow\frac{۳n-۱}{۲}=\frac{a}{۲}$$

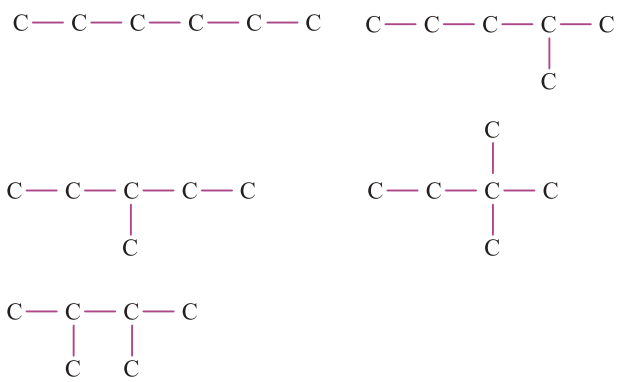
۱۵ | ۱ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن کامل آلکان‌ها به صورت مقابل است:

$$C_nH_{۲n+۲}+\frac{۳n+۱}{۲}O_۲\rightarrow nCO_۲+(n+۱)H_۲O$$

$$\frac{\text{مول آلکان}}{\text{ضریب}}=\frac{\text{گرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}\Rightarrow\frac{۰/۱۵}{۱}=\frac{۴۵/۶}{\frac{۳n+۱}{۲}\times ۳۲}$$

$$\Rightarrow n=۶\Rightarrow \text{فرمول آلکان}:C_۶H_{۱۴}$$

آلکانی با فرمول $C_۶H_{۱۴}$ دارای ۵ ایزومر است.



۱۶ | ۲ **بررسی عبارت‌های نادرست:**

ب) در b (نفتالن)، ۵ پیوند دوگانهٔ C=C و ۶ پیوند یگانهٔ C-C وجود دارد.

ت) a (بنزن) سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک است، نه حلقوی!

۱۷ | ۳ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$۲Fe_۲O_۳(s)+۳C(s)\xrightarrow{\Delta}۴Fe(s)+۳CO_۲(g)$$

کاهش جرم مربوط به کربن دی‌اکسید تولید شده است.

به‌ازای مصرف ۲ مول آهن (III) اکسید $(۳۲۰g\ Fe_۲O_۳)$ و ۳ مول کربن $(۳۶g\ C)$، یعنی در مجموع ۳۵۶g واکنش‌دهنده، ۳ مول $CO_۲$ تولید می‌شود.

$$?kg\ CO_۲=۲۰۰۰kg\ \text{واکنش‌دهنده}\times\frac{۳mol\ CO_۲}{\text{واکنش‌دهنده}\ ۳۵۶g}$$

$$\times\frac{۴۴g\ CO_۲}{۱mol\ CO_۲}\simeq ۷۴۱/۵kg\ CO_۲$$

۱۸ | ۳ فقط مورد «آ» درست نام‌گذاری شده است.

بررسی سایر موارد:

ب) نام درست ترکیب مورد نظر، ۵ - اتیل - ۲، ۳، ۶ - تری‌متیل اوکتان است.

پ) چنین آلکانی وجود ندارد. زیرا به کربن شمارهٔ (۳) در زنجیر اصلی، ۵ اتم کربن متصل شده است.

ت) نام درست ترکیب مورد نظر، ۳، ۳، ۴- تری‌متیل هپتان است.

۱۹ **۲**

$$\overbrace{C_nH_{2n-2}}^{A}+2H_2 \rightarrow \overbrace{C_nH_{2n+2}}^{B}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم مولی } B}{\text{جرم مولی } A}=1/074 \Rightarrow \frac{12n+2n+2}{12n+2n-2}=1/074$$

$$\Rightarrow \frac{14n+2}{14n-2}=1/074 \Rightarrow n=4$$

$$\text{سوختن آلکین } A: C_4H_6+\frac{11}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2+3H_2O$$

$$\text{سوختن آلکان } B: C_4H_{10}+\frac{13}{2}O_2 \rightarrow \underbrace{4CO_2+5H_2O}_{4+5=9}$$

۲۰ **۱** نخستین شبه‌فلز گروه چهاردهم، $_{14}Si$ و نخستین عنصر اصلی که دارای ۲۰ الکترون در زیرلایهٔ d $(l=2)$ می‌باشد، $_{49}Ir$ است.

تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر است با: $49-14=35$

۲۱ **۴** بازده نقشی در محاسبات ندارد.

فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از عنصر گروه ۱۶ با آلومینیم به صورت Al_2X_3 است.

$$\frac{Al_{\text{جرم}}}{X_{\text{جرم}}}=\frac{18/56}{100-18/56}=\frac{2\times 27}{3\times X} \Rightarrow X \simeq 79$$

۲۲ **۴** هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

عنصر A همان آلومینیم $(_{13}Al)$ است و آرایش الکترونی اتم عنصر X به $5s^2 5p^2$ ختم می‌شود.

بنابراین عنصر X در گروه چهاردهم و دورهٔ پنجم جدول جای دارد و همان قلع $(_{50}Sn)$ است.

- A و X یا همان Al و Sn در گروه‌های ۱۳ و ۱۴ جدول دوره‌ای جای دارند.
- هر دو عنصر A و X فلز بوده و رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند.
- تفاوت عدد اتمی $_{13}Al$ و $_{50}Sn$ برابر با $50-13=37$ بوده که همان عدد اتمی چهارمین فلز قلیایی یعنی $_{37}Rb$ است.
- عنصر هم‌گروه و بالایی Sn همان شبه‌فلز Ge و عنصر هم‌دوره و بعدی Al همان شبه‌فلز Si است. هر دو عنصر Si و Ge سطح صیقلی دارند و در اثر ضربه خُرد می‌شوند.

۲۳ **۲** به‌جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند. شعاع اتمی ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر، یکسان است. شعاع اتمی جزو ویژگی‌های شیمیایی یک عنصر بوده و ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص شیمیایی، تفاوتی با هم ندارند.

۲۴ **۱** $CuS \sim CuO$

اگر ۱ مول CuS در این واکنش شرکت کند، کاهش جرم برابر است با:

$$(64+32)-(64+16)=16g$$

$$\text{کاهش جرم } 5g \times \frac{96g\,CuS}{\text{کاهش جرم } 16g}=30g\,CuS$$

$$\text{درصد خلوص } CuS=\frac{30g}{40g}\times 100=\%75 \Rightarrow \text{درصد ناخالصی}=\%25$$

۲۵ **۱** واکنش‌پذیری فلز واسطهٔ مس از فلز اصلی M کم‌تر بوده و در نتیجه فلز مس نمی‌تواند با اکسید فلز M واکنش دهد.

۲۶ **۳**

- لایهٔ ظرفیت اتم سه عنصر $_{24}Cr$، $_{25}Mn$ و $_{29}Cu$ شامل زیرلایهٔ نیم‌پر است.
- آخرین زیرلایهٔ عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم (4s) در تمامی عنصرها به‌جز $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ دارای ۲ الکترون است.

۲۷ **۴** هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

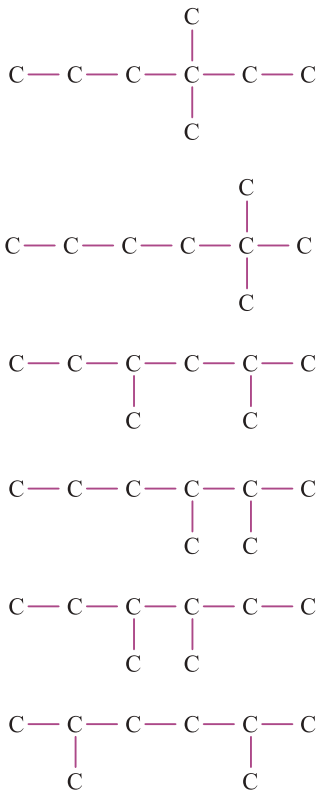
دربارهٔ درستی عبارت چهارم به محاسبات زیر توجه کنید:

$$?barrel=1\,m^3\ crude\ oil \times \frac{1000\ L\ crude\ oli}{1\,m^3\ crude\ oil}$$

$$\times \frac{1\ barrel}{159\ L\ crude\ oil} \simeq 6/3\ barrel$$

۲۸ **۱** تمام هیدروکربن‌ها این‌گونه‌اند؛ طوری که اگر هر مول از آن‌ها برای سوختن کامل به n مول اکسیژن نیاز داشته باشند، هر مولکول آن‌ها دارای 2n جفت الکترون پیوندی است. هیدروکربن کلی با فرمول C_xH_y را در نظر بگیرید. هر مولکول آن شامل $2x+\frac{y}{2}$ جفت الکترون پیوندی است و مطابق معادله‌های زیر، هر مول آن برای سوختن کامل به $x+\frac{y}{4}$ مول اکسیژن نیاز دارد:

$$C_xH_y+(x+\frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2+\frac{y}{2}H_2O$$

۲۹ **۲** هر زنجیر هیدروکربنی در ابتدا و انتهای خود یک گروه $-CH_3$ دارد.

از طرفی هر نوع شاخه (متیل، اتیل و ...) دارای یک گروه $-CH_3$ است. بنابراین باید تمام ساختارهای شاخه‌دار با دو شاخه را در نظر گرفت تا شامل چهار گروه $-CH_3$ باشد، در زیر تمام این ساختارها رسم شده‌اند: