

به نام پروردگار مهربان



ششمی پازدهم

محمد جواد فولادی
امیر حسین علی پور



مهروماه

مقدمه

دوستان عزیز سلام!

بار دیگر توفیق شد که با تألیف کتابی در زمینه شیمی در خدمت شما باشیم.

سعی بر آن بوده است تا با طبقه‌بندی صحیح مطالب و با استفاده از جدول‌ها، شکل‌ها و نکته‌های مفهومی، همه مطالب کتاب درسی در حجمی کم و خلاصه اما به‌طور کامل پوشش داده شوند تا مطالعه آن برای علاقه‌مندان آسان‌تر شود.

■ عناوین مطالب دسته‌بندی شده در این کتاب عبارتند از:

بخش اول: واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف

به‌صورت سطر به سطر و فصل به فصل مورد بررسی قرار گرفته است.

بخش دوم: تصاویر، جدول‌ها و نمودارها

در این بخش کلیه مطالب و نکات مربوط به تصاویر، جدول‌ها و نمودارهای کتاب درسی با دید موشکافانه و آموزشی مورد بررسی قرار گرفته است.

بخش سوم: عناصرها و ترکیب‌ها

در این بخش نکات و ویژگی‌های مربوط به عناصر و ترکیبات موجود در کتاب درسی مورد بررسی قرار گرفته است.

بخش چهارم: واکنش‌ها

در این بخش تمام واکنش‌های کتاب درسی و نکات مربوط به آنها بررسی شده است.

بخش پنجم: جدول‌های کاربردی

در این بخش جدول‌هایی آورده شده است که هرکدام براساس ویژگی خاص و مشترک دسته‌ای از ترکیبات یا عناصر طراحی شده‌اند که این شیوه، مطالعه آنها را برای دانش‌آموزان آسان‌تر نموده است.

بخش ششم: واژه‌نامه الفبایی

در این بخش واژه‌ها و اصطلاحات مهمی که در این کتاب بررسی شده‌اند به صورت الفبایی درآمده و شماره صفحه‌ای که آن واژه توضیح داده شده، آورده شده است.

◀ در این کتاب قسمت‌هایی که با * مشخص شده‌اند برای اطلاعات بیشتر بوده و مطالعه آن‌ها واجب نیست.

تشکر و قدردانی

برخودمان لازم می‌دانیم قدردان زحمات کسانی باشیم که در آماده‌سازی این کتاب ما را یاری نموده‌اند! جناب آقای احمد اختیاری مدیریت محترم انتشارات که با رهنمودهای سازنده خود مایه دلگرمی ما برای آماده‌سازی این کتاب بودند. آقای محمد حسین انوشه مدیر محترم دپارتمان شیمی مجموعه و مدیر شورای تألیف، خانم سمیرا سیاوشی مدیر تولید انتشارات به همراه تیم تولید (آقایان میلاد صفایی و محمد شریفی‌پیشه و خانم مریم صابری)، آقای محسن فرهادی مدیر هنری، به همراه تیمشان (آقایان تایماز کاویانی و حسین شیرمحمدی) و آقایان کورش هوشیار عشقی و وحید افشار ویراستاران علمی دپارتمان شیمی.

در پایان از تمامی اساتید و صاحب‌نظران و دانش‌آموزان گرامی صمیمانه درخواست داریم که ما را از نظرات ارزشمند خود بهره‌مند ساخته و در غنی ساختن هرچه بیشتر این مجموعه همراهی نمایند.

محمد جواد فولادی - امیر حسین علی‌پور

فهرست

- بخش ۱** واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف **۱۱**
- فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم ۱۲
- فصل ۲: در پی غذای سالم ۲۸
- فصل ۳: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر ۳۹
- بخش ۲** تصاویر، جدول‌ها و نمودارها **۴۷**
- فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم ۴۸
- فصل ۲: در پی غذای سالم ۸۷
- فصل ۳: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر ۱۲۴
- بخش ۳** عناصرها و ترکیب‌ها **۱۵۱**
- بخش ۴** واکنش‌ها **۱۷۷**
- بخش ۵** جدول‌های کاربردی **۱۹۹**
- بخش ۶** واژه‌نامه الفبایی **۲۱۹**

فصل اول

قدر هدایای زمینی را بدانیم

گسترش فناوری (Technology Expansion): به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته می باشد، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه فناوری است.

نیمه رساناها (Semiconductors): موادی هستند که رسانایی الکتریکی کمتری نسبت به فلزها دارند و باعث پیشرفت صنعت الکترونیک شده اند. یکی از مهمترین نیمه رساناها شبه فلز سیلیسیم است.

فراوری (Processing): فرایندی است که در آن از مواد خام و اولیه موجود در کره زمین، وسایل و مواد شیمیایی گوناگونی تهیه می شود.

علم شیمی (Chemistry science): علم شیمی را می توان مطالعه هدف دار، منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها و مواد، برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

جدول دوره ای (Periodic Table): عناصرها در این جدول بر اساس افزایش عدد اتمی مرتب شده اند. این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است، عناصرهای جدول دوره ای را براساس رفتار شیمیایی آنها می توان در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز جای داد.

دوره (Period): به هر یک از ردیف های افقی جدول دوره ای عناصرها، دوره گفته می شود و جدول دوره ای شامل ۷ ردیف است.

گروه (Group): به عناصرهای واقع در یک ستون از جدول

تناوبی، یک گروه گفته می‌شود. دلیل استفاده از نام گروه برای عناصر واقع در یک ستون، تشابه خواص آن‌ها با یکدیگر است.

رفتار شیمیایی فلزها (Chemical behavior of metals): رفتار

شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها در از دست دادن الکترون وابسته است. هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

عدد اتمی (Z) (Atomic number): تعداد پروتون‌های موجود در

هسته اتم هر عنصر است که در پایین و سمت چپ نماد شیمیایی نوشته می‌شود.



عدد جرمی (A) (Mass number): به مجموع تعداد پروتون و

نوترون موجود در هسته اتم گفته می‌شود که در بالا و سمت چپ نماد شیمیایی نوشته می‌شود.



فلزها (Metals): اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت

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

در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می‌شود. در گروه‌های شامل فلزها از جدول دوره‌ای خصلت فلزی از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

نافلزها (Nonmetals): دسته‌ای از عناصر هستند که با به اشتراک

گذاشتن یا گرفتن الکترون، در واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند. نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند،

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

شبه فلزها (Metalloids): شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها نزدیک به نافلزهاست. از عنصرهای شبه فلزی می‌توان به سیلیسیم و ژرمانیم اشاره کرد که هر دو در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارند.

قانون دوره‌ای عنصرها (Periodic elemental law): خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

آنیون (Anion): هنگامی که اتمی الکترون می‌گیرد تبدیل به ذره‌ای با بار منفی (آنیون) می‌شود و معمولاً نافلزها در واکنش‌ها تمایل به تشکیل آنیون دارند.

کاتیون (Cation): هنگامی که اتمی الکترون از دست می‌دهد تبدیل به ذره‌ای با بار مثبت (کاتیون) می‌شود و معمولاً فلزها تمایل به تشکیل کاتیون دارند.

رفتار فیزیکی فلزها (Physical behavior of metals): رفتارهای فیزیکی فلزها شامل داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری (مانند قابلیت ورقه و مفتول شدن) است.

آیا می‌دانید...

شعاع اتمی (Atomic radius): در عنصرهای نافلزی، به نصف فاصله بین هسته‌های دو اتم یکسان که با هم پیوند کووالانسی تشکیل داده‌اند، شعاع اتمی گفته می‌شود. در عنصرهای فلزی و نیز در گازهای نجیب، به نصف فاصله هسته‌های دو اتم مجاور هم (در حالت جامد آن‌ها)، شعاع اتمی گفته می‌شود هر چه شمار لایه‌های الکترونی یک اتم بیشتر باشد، شعاع اتمی آن بزرگ‌تر است.

تغییر شعاع اتمی در یک دوره (Change the atomic radius in a period)

(period): در یک دوره از جدول دوره‌ای، شعاع اتمی عنصرها از چپ به راست کاهش می‌یابد؛ زیرا در یک دوره، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند در حالی که تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد. با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند افزایش یافته و بدین ترتیب شعاع اتم کاهش می‌یابد.

تغییر شعاع اتمی در یک گروه (Change the atomic radius in a group)

(group): در یک گروه، از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی افزایش می‌یابد، زیرا تعداد لایه‌های الکترونی بیشتر می‌شود.

هالوژن‌ها (Halogens): به عناصر گروه ۱۷ گفته می‌شود که در واکنش با فلزها نمک تولید می‌کنند. هالوژن به معنی نمک‌ساز است.

فلزهای دسته d (d-block metals):

دسته‌ای هستند که در گروه ۳ تا ۱۲ قرار دارند و زیر لایه d اتم آن‌ها در حال پر شدن است که رفتاری شبیه به فلزهای دسته s و p دارند. آن‌ها نیز رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند، چکش‌خوارند و قابلیت ورقه شدن دارند.

فصل دوم

در پی غذای سالم

واکنش‌های گرماشیمیایی (Thermochemical reaction): اگر واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرما (ترمو) شیمیایی گفته می‌شود.

آیا می‌دانید...

صنایع غذایی (Food industry): برای تولید غذا در حجم انبوه به فعالیت‌های صنعتی گوناگونی مانند تولید، حمل و نقل، نگهداری، فراوری و... نیاز است. این مجموعه از حوزه‌ها، صنایع غذایی نامیده می‌شود.

سرانه مصرف ماده غذایی (Per capita consumption of food): مقدار میانگین مصرف ماده غذایی را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

دیابت بزرگسالی (Adult Diabetes): یکی از بیماری‌های شایع در ایران است که مصرف بی‌رویه نان، برنج و شکر در گسترش آن نقش دارد.

سوء تغذیه (Malnutrition): نوعی بیماری به شمار می‌آید که به علت مصرف ناکافی یا بیش از اندازه یک یا چند ماده غذایی بروز می‌کند.

قند خون (Blood Sugar): به میزان گلوکز موجود در خون گفته می‌شود.

دما (Temperature): کمیتی که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد یا به عبارتی دیگر دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است و به تعداد ذرات سازنده ماده بستگی ندارد.

یکای دما (Unit of Temperature): یکای رایج اندازه گیری دما، درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) است، در حالی که یکای دما در «SI» کلوین (K) است.

انرژی گرمایی (Thermal Energy): به مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده گفته می‌شود. انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.

ظرفیت گرمایی (Heat Capacity): ظرفیت گرمایی ماده، هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه یک درجه سلسیوس است.

گرمای ویژه (Specific Heat): به مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم ماده، به اندازه یک درجه سلسیوس ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه (c) آن ماده گفته می‌شود.

یکای گرما (Unit of Heat): یکای گرما در «SI» ژول (J) است اما در برخی موارد از یکای کالری (cal) برای بیان مقدار گرما نیز استفاده می‌شود که معادل $4/18\text{J}$ است.

سامانه (System): به بخشی از جهان که برای مطالعه انتخاب و تغییر انرژی آن بررسی می‌شود، سامانه می‌گویند.

محیط (Surrounding): هنگامی که سامانه مشخص شده باشد، هر چیز دیگری که در پیرامون آن قرار بگیرد، محیط نامیده می‌شود.

فرایند گرماده (Exothermic Process): فرایندی که با جاری شدن انرژی از سامانه به محیط و معمولاً کاهش دمای سامانه همراه است. در واکنش‌های گرماده سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از مواد واکنش‌دهنده است و طی انجام آن مقداری گرما به محیط داده می‌شود و ΔH این نوع واکنش‌ها همیشه مقداری منفی است.

فرایند گرماگیر (Endothermic Process): فرایندی که طی انجام آن، گرما از محیط به سامانه منتقل می شود. در واکنش های گرماگیر سطح انرژی فراورده ها بالاتر از واکنش دهنده هاست و طی انجام واکنش گرما جذب می شود. ΔH این نوع واکنش ها همیشه مقداری مثبت است.

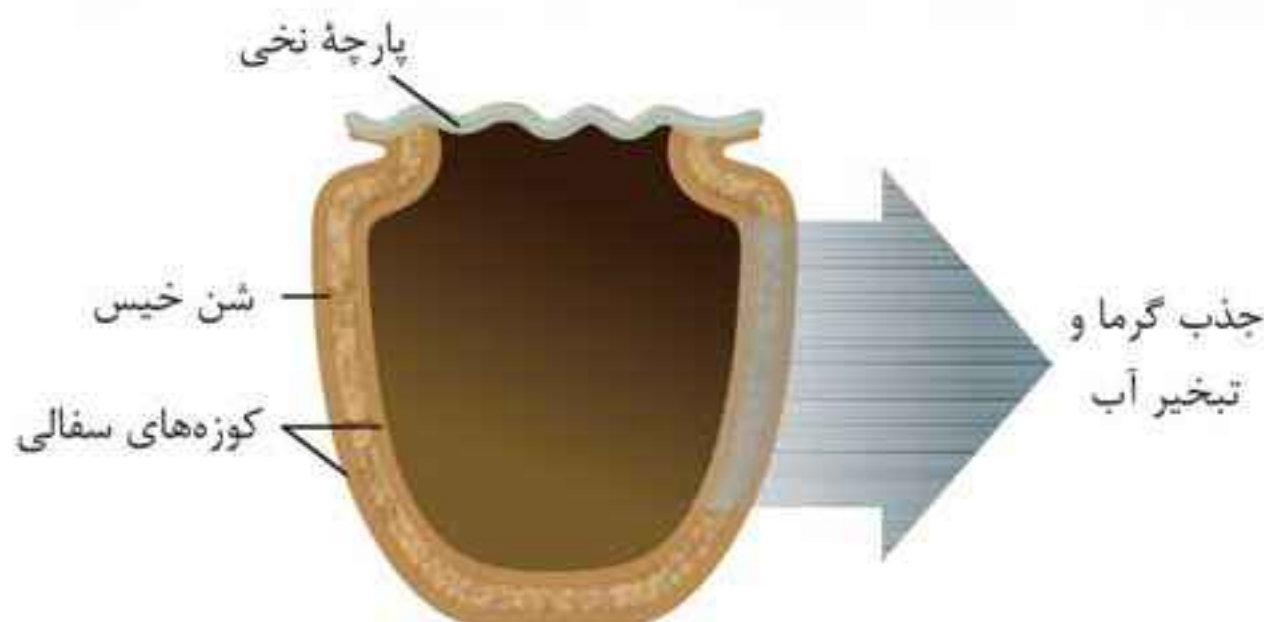
ترموشیمی (گرماشیمی) (Thermochemistry): شاخه ای از علم شیمی که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، می پردازد.

انرژی پتانسیل (Potential Energy): انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی ذخیره شده در آن است، انرژی ای که می تواند ناشی از نیروهای نگه دارنده ذره های سازنده آن باشد. در برخی منابع از انرژی پتانسیل موجود در یک نمونه ماده، با نام انرژی شیمیایی یاد می شود.

انرژی جنبشی (Kinetic Energy): انرژی ناشی از جنبش و حرکت ذرات سازنده یک ماده را گویند.

اتم های برانگیخته (Excited Atoms): اتم ها در حالت پایه با جذب انرژی به اتم های برانگیخته تبدیل می شوند. اتم های برانگیخته، پر انرژی تر و ناپایدارتر هستند.

یخچال صحرائی (Glacier): دستگاهی ساده و ارزان که برای ساخت آن، دو ظرف سفالی (ساخته شده از خاک رس) را درون یکدیگر قرار داده و فضای میان آن ها را با شن خیس پر می کنند. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می دهد. آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می شود. جذب گرما در این فرایند باعث افت دما شده و فضای درونی دستگاه، همراه با محتویات آن را خنک می کند.



آنتالپی (Enthalpy): انرژی کل سامانه‌ای در دما و فشار ثابت را محتوای انرژی یا آنتالپی آن می‌نامند. نماد آنتالپی «H» است.

تغییر آنتالپی (Enthalpy change): شیمی‌دان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند، و آن را با Q_p نشان می‌دهند. نماد تغییر آنتالپی « ΔH » می‌باشد؛ کمیتی که با رابطه زیر بیان می‌شود.

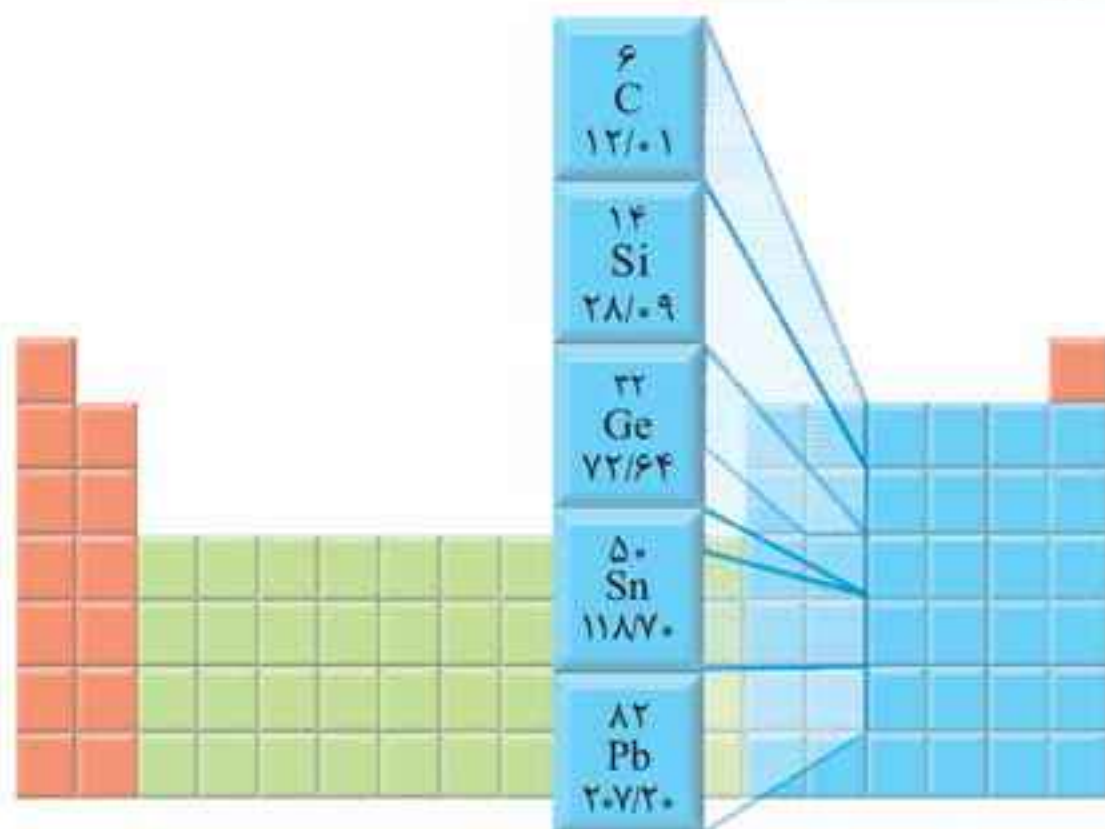
$$\Delta H (\text{واکنش}) = Q_p = H (\text{مواد واکنش‌دهنده}) - H (\text{مواد فراورده})$$

برای یک واکنش اغلب به جای تغییر آنتالپی واکنش، واژه آنتالپی واکنش به کار می‌رود.

آنتالپی پیوند (Bonding Enthalpy): به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی بین اتم‌های یک مولکول در حالت گازی و تبدیل آن به اتم‌های گازی، آنتالپی پیوند گفته می‌شود.

میانگین آنتالپی پیوند (Average Bond Energy): برای مولکول‌هایی که در آن‌ها اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل است، به کار بردن واژه میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر می‌باشد.

۷ برخی عناصر گروه ۱۴



① شکل نشان‌دهنده برخی عناصر گروه چهاردهم جدول دوره‌ای می‌باشد، در عناصر این گروه آرایش الکترونی لایه ظرفیت به $ns^2 np^2$ ختم می‌شود.

② در این گروه هر سه دسته عناصر اعم از: نافلز (کربن)، شبه فلز (سیلیسیم و ژرمانیم) و فلز (قلع و سرب) وجود دارد و خاصیت فلزی در این گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

۸ کربن



① کربن (C) نافلزی با عدد اتمی ۶ است که در دوره دوم قرار دارد.

② سطح آن تیره است.

③ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

④ در اثر ضربه خرد می‌شود.

⑤ شکل نشان‌دهنده آلوتروپ گرافیت است که رسانای جریان برق می‌باشد اما آلوتروپ دیگر آن (الماس)، رسانای الکتریسیته نیست.

⑥ کربن (گرافیت) رسانایی گرمایی ندارد.

۹ سیلیسیم



- ① سیلیسیم (Si) شبه فلزی با عدد اتمی ۱۴ است که در دوره سوم جدول دوره‌های قرار دارد.
- ② رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- ③ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- ④ شکننده است، در اثر ضربه خرد می‌شود و رسانایی گرمایی بالایی دارد.
- ⑤ گسترش صنایع الکترونیک مدیون ویژگی نیمه رسانایی برخی عناصر مانند عنصر سیلیسیم است.

۱۰ ژرمانیم



- ① ژرمانیم (Ge) شبه فلزی با عدد اتمی ۳۲ است که در دوره چهارم قرار دارد.
- ② رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- ③ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- ④ در اثر ضربه خرد می‌شود.
- ⑤ رسانایی گرمایی بالایی دارد.

۱۱ قلع



- ① قلع (Sn) فلزی با عدد اتمی ۵۰ در دوره پنجم قرار دارد.
- ② سطحی صیقلی و درخشان دارد.
- ③ رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- ④ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.
- ⑤ در اثر ضربه شکل آن تغییر می‌کند اما خرد نمی‌شود.

۱۲ سرب



- ① سرب (Pb) فلزی با عدد اتمی ۸۲ در دوره ششم جدول دوره‌ای قرار دارد.
- ② سطحی صیقلی و درخشان دارد.
- ③ جامدی شکل‌پذیر است.
- ④ رسانای خوب گرما و الکتریسیته است.
- ⑤ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

۱۳ عنصرهای دوره سوم

۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

- ① عنصرهای دوره سوم از فلز سدیم شروع می‌شود و به گاز آرگون ختم می‌شود.
- ② دو عنصر سدیم و منیزیم جزء عناصر دسته S هستند و دیگر عنصرها جزء عناصر دسته p هستند.
- ③ در این دوره از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته شده و خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.



۱۴ ویژگی‌های مشترک سدیم، منیزیم و آلومینیم

- سه عنصر سدیم، منیزیم و آلومینیم دارای خاصیت فلزی بوده و در ویژگی‌های زیر مشترک هستند:
- ① رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.
 - ② در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.
 - ③ در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند ولی خرد نمی‌شوند.
 - ④ سطح درخشانی دارند.

۴۷ موارد مصرف نفت خام



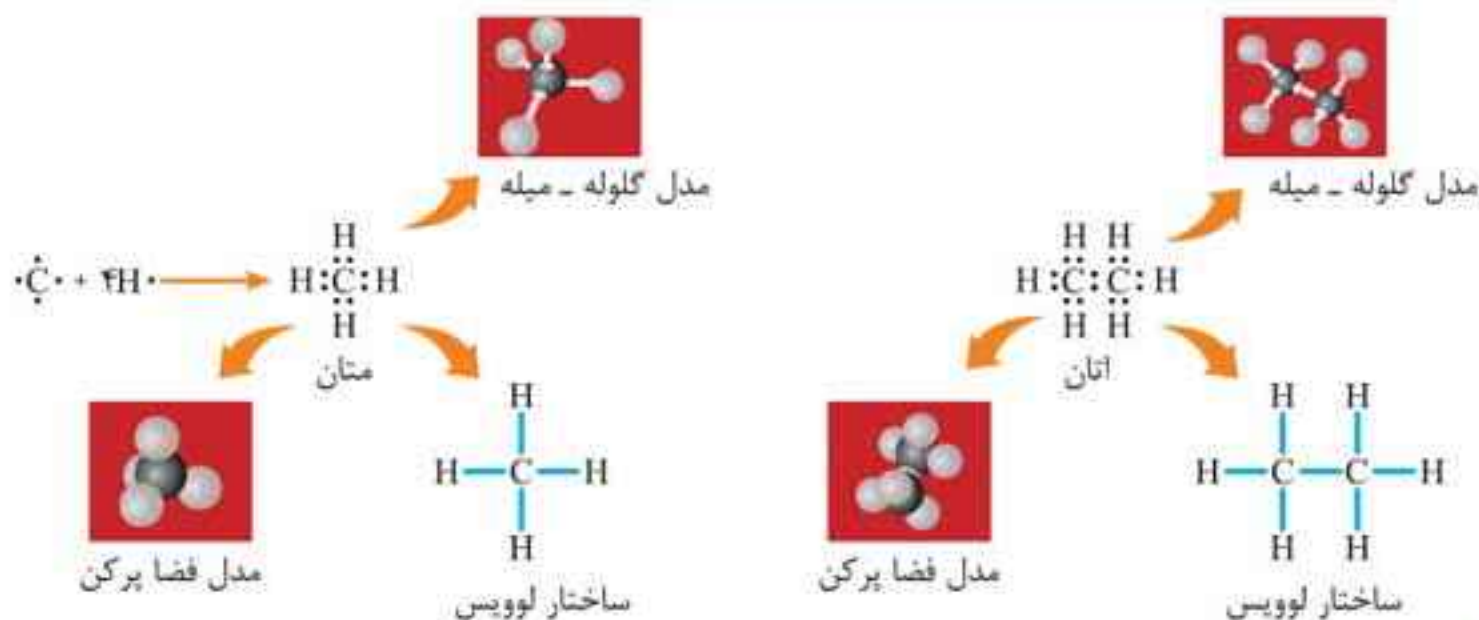
روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود، که در حدود ۵۰ درصد آن به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود، حدود ۴۰ درصد آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود و کمتر از ۱۰ درصد آن در صنعت پتروشیمی برای تهیه مواد گوناگون به کار می‌رود.

۴۸ کربن

																		<p>۶ C کربن ۱۲/۰۱</p>

- کربن در خانه شماره ۶ جدول دوره‌ای جای داشته و اتم آن در لایه ظرفیت خود چهار الکترون دارد.
- رفتار منحصر به فرد کربن باعث شده تعداد ترکیب‌های شناخته شده از کربن از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر باشد.

نمایش مدل‌های مختلف اتان و متان ۴۹

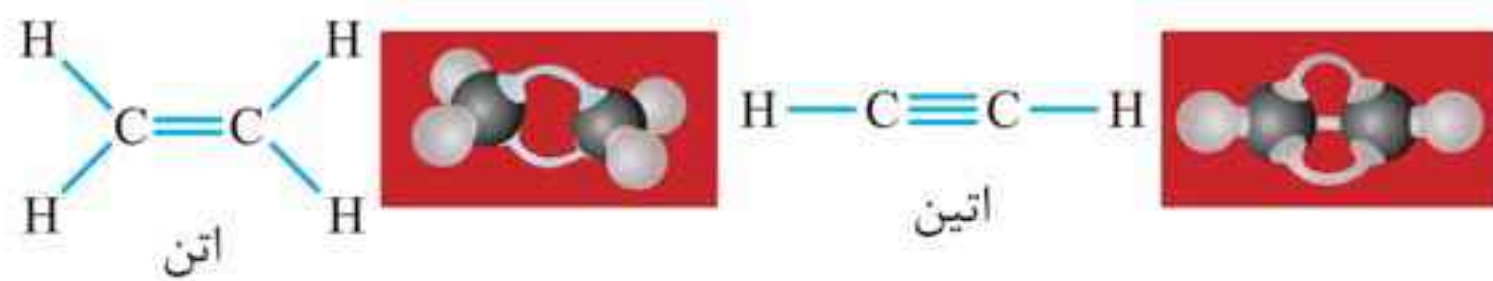


۱) اتم کربن الکترون‌هایش را با اتم‌های دیگر به اشتراک می‌گذارد و با رسیدن به آرایش هشت‌تایی پایدار می‌شود و می‌توان به شیوه‌های گوناگون آن‌ها را نمایش داد.

۲) مدل گلوله - میله و فضا پرکن شیوه‌های سه بعدی از نمایش آن‌ها است.

۳) تفاوت این دو مدل در این است که در مدل فضا پرکن پیوندهای اشتراکی دو گانه و سه گانه مشخص نمی‌شود، اما در مدل گلوله - میله می‌توان نوع پیوند اشتراکی «یگانه، دو گانه و سه گانه» میان دو اتم را مشخص نمود.

مدل‌های مختلف برخی مولکول‌ها ۵۰



کربن دی‌اکسید

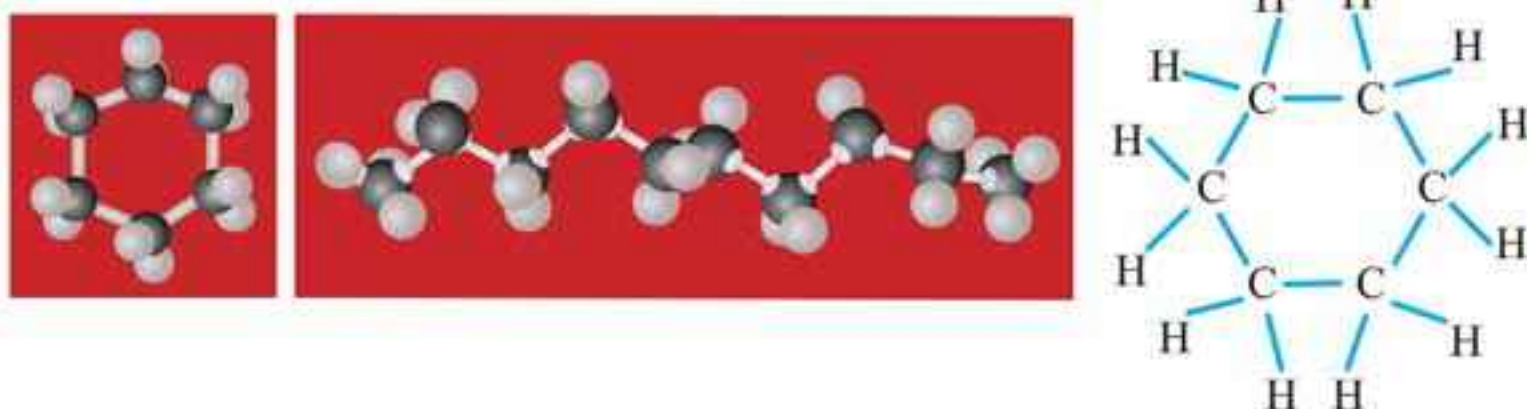


هیدروژن سیانید



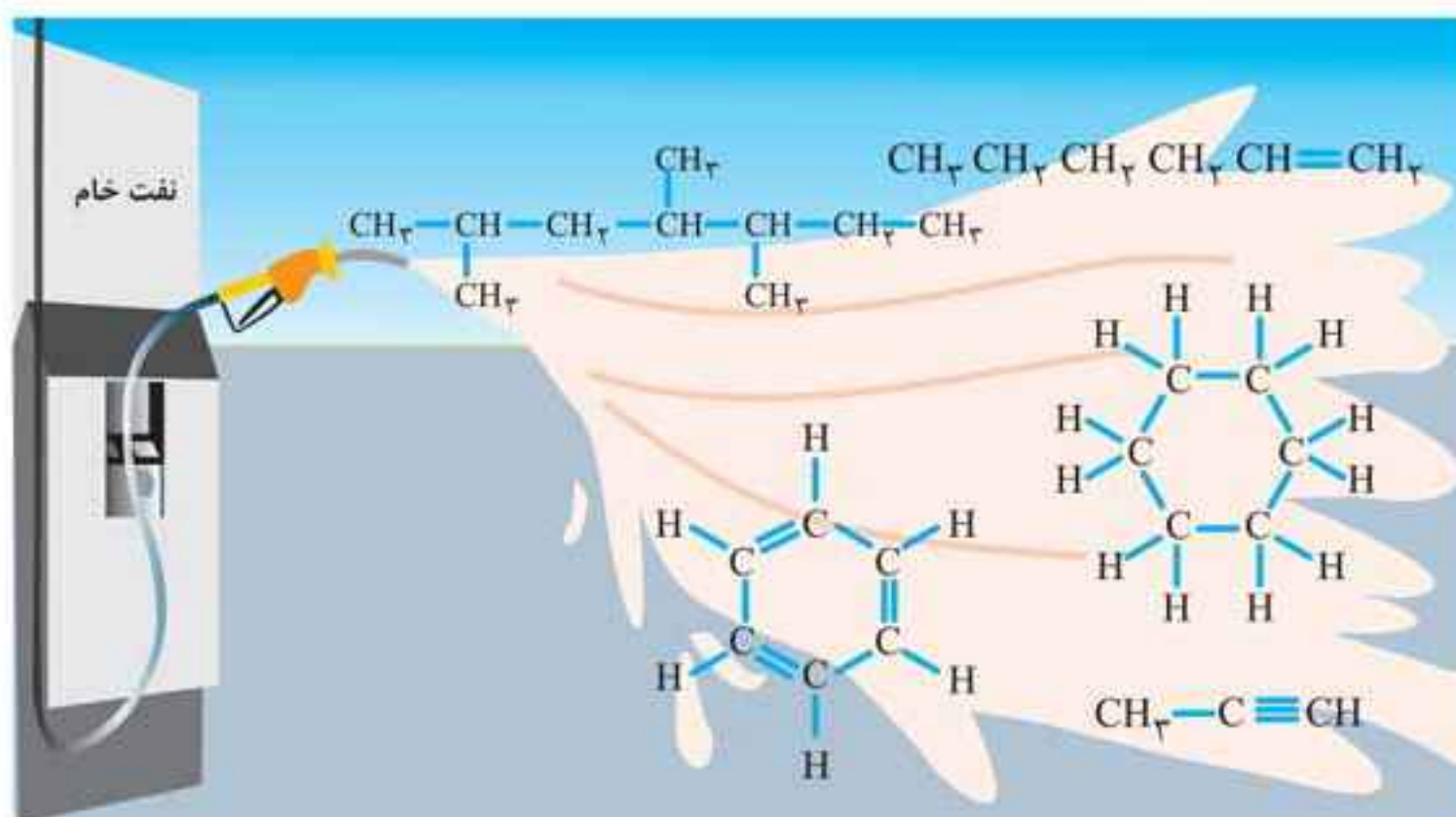
اتم‌های کربن علاوه بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه می‌توانند پیوندهای اشتراکی دو گانه و سه گانه با اتم کربن دیگر یا برخی از اتم‌ها تشکیل دهند.

۵۱ ساختارهای مختلف هیدروکربن‌ها



کربن توانایی تشکیل زنجیره و حلقه‌های کربنی را دارد. یعنی می‌تواند با پیوند اشتراکی زنجیره‌ها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازد.

۵۲ ترکیب‌های نفت خام



نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن‌ها است. در برخی از آن‌ها بین اتم‌های کربن پیوند یگانه وجود دارد، در حالی که برخی دیگر دارای یک پیوند سه‌گانه یا دارای یک یا چند پیوند دوگانه هستند.

آیا می‌دانید...

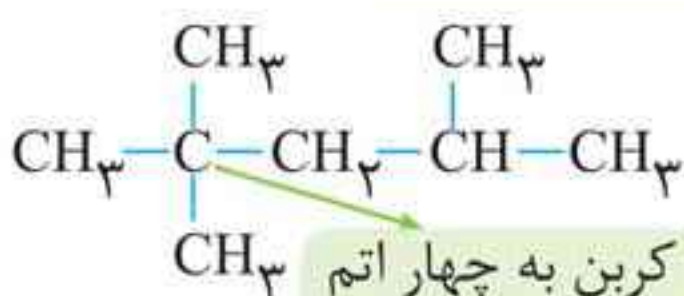
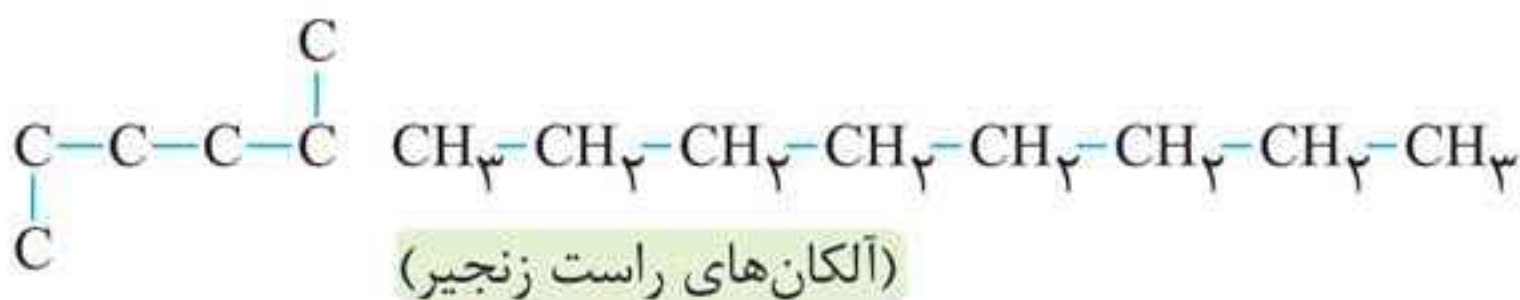
۵۳ کیسول گاز



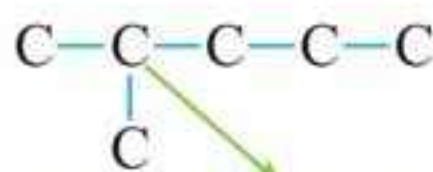
۱ گاز شهری مخلوطی از هیدروکربن‌های سبک است.

۲ بخش عمده گاز شهری را متان تشکیل می‌دهد، در حالی که کیسول گاز خانگی به طور عمده شامل گازهای پروپان و بوتان است.

۵۴ تقسیم‌بندی آلکان‌ها



این اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل است



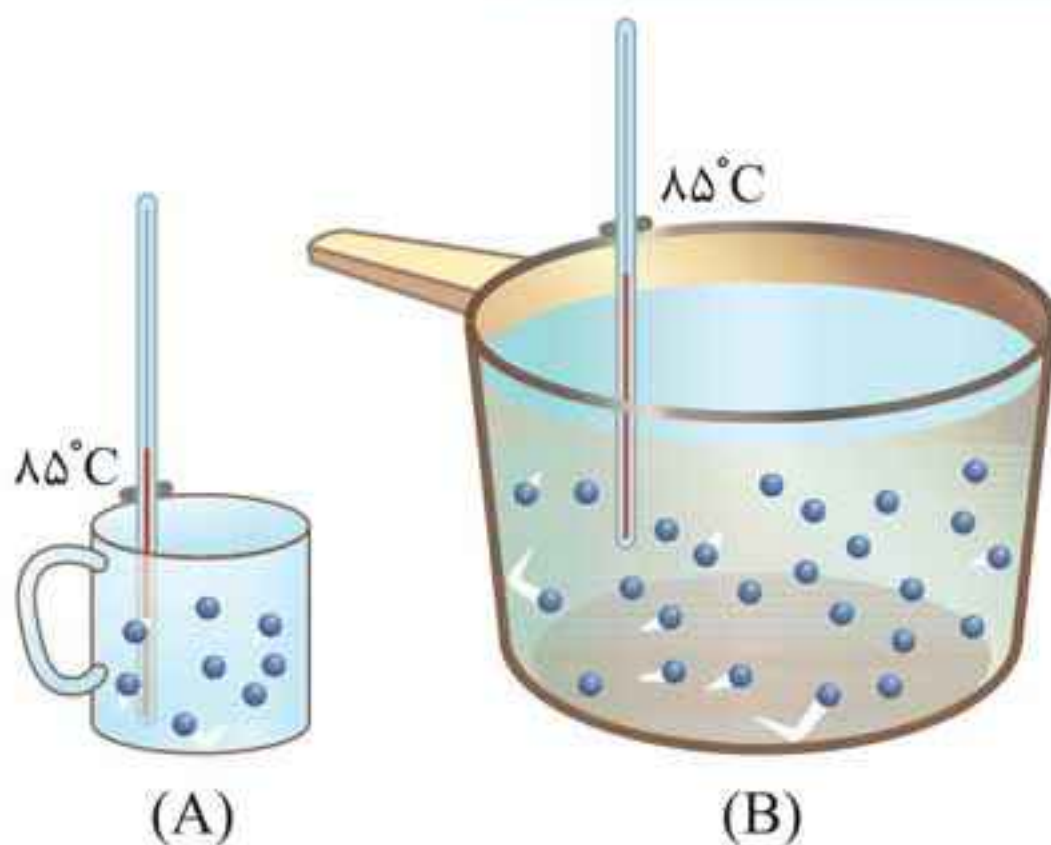
این اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است

(آلکان‌های شاخه‌دار)

۱ آلکان‌ها را به دو دسته آلکان شاخه‌دار و آلکان راست زنجیر تقسیم‌بندی می‌کنند.

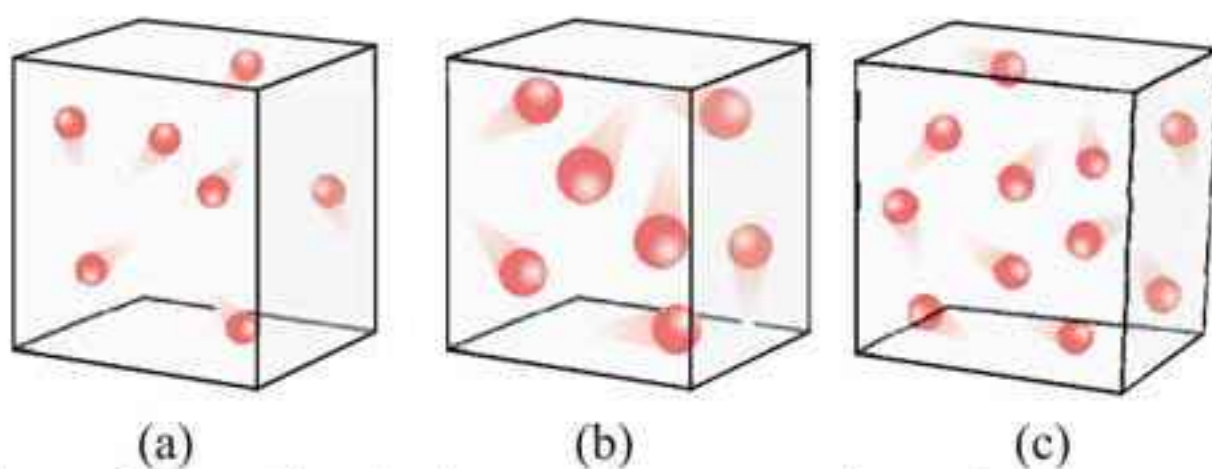
۲ در آلکان‌های راست زنجیر هیچ اتم کربنی به بیش از دو اتم کربن دیگر متصل نیست؛ در حالی که در آلکان شاخه‌دار برخی کربن‌ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل می‌باشد.

۸۲ مقایسه دما و انرژی گرمایی



- ① دمای ماده معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن ماده است. دما کمیتی است که وابسته به مقدار ماده نیست.
- ② در شکل دمای دو ظرف یکسان است. پس میانگین تندی مولکول‌های آب در دو ظرف با یکدیگر برابر است.
- ③ با توجه به این که انرژی گرمایی وابسته به مقدار ماده است، پس انرژی گرمایی آب موجود در ظرف ۲ بیشتر از ظرف ۱ است.

۸۳ بررسی انرژی گرمایی در گازهای نجیب*



- ① در سرعت‌های برابر، هر چه جرم و اندازه ذره بزرگ‌تر باشد انرژی گرمایی بیشتری دارد.

۲ در گازهای نجیب از بالا به پایین، جرم و اندازهٔ اتم افزایش می‌یابد. پس می‌توان گفت شکل b (که مربوط به اتم آرگون است) انرژی گرمایی بیشتری نسبت به شکل a (که مربوط به اتم هلیم است) دارد.

۸۴ مقایسهٔ انرژی گرمایی آب و روغن زیتون



(تخم مرغ درون روغن زیتون)



(تخم مرغ درون آب)

۱ ظرفیت گرمایی ماده، هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس است و ظرفیت گرمایی، کمیتی است که به نوع ماده و مقدار آن بستگی دارد.

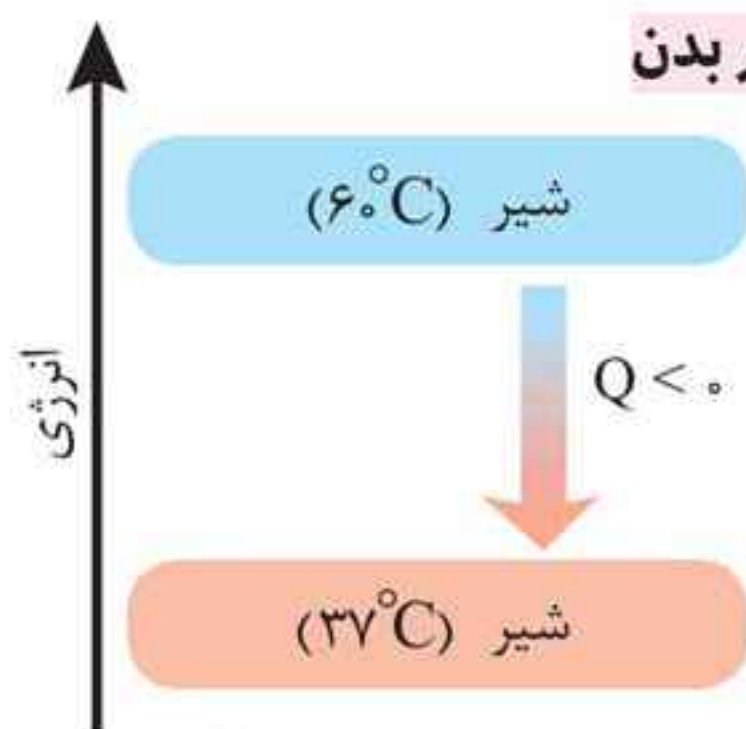
۲ در شکل، جرم دو مایع برابر است. اما ظرفیت گرمایی آب بیشتر از ظرفیت گرمایی روغن زیتون است و بیشتر بودن ظرفیت گرمایی آب سبب می‌شود که تخم مرغ در ظرف حاوی آب پخته شود اما درون روغن زیتون تغییر محسوسی نخواهد کرد.

۸۵ مقایسهٔ گرمای ویژهٔ برخی مواد

گرمای ویژه ($J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$)	ماده	گرمای ویژه ($J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$)	ماده
۰/۹۰۰	آلومینیم	۴/۱۸۴	آب
۰/۲۳۶	نقره	۰/۸۵۰	سدیم کلرید
۰/۱۲۸	طلا	۲/۴۳۰	اتانول
۰/۹۲۰	اکسیژن	۰/۸۴۰	کربن دی‌اکسید

- ① ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه مقدار گرمایی است که به یک گرم از ماده داده می‌شود تا دمای آن به اندازه 1°C افزایش یابد. ظرفیت گرمایی ویژه تنها به نوع ماده و حالت فیزیکی آن بستگی دارد.
- ② برای به دست آوردن ظرفیت گرمایی ویژه می‌توان از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ استفاده نمود.

۸۶ فرایند هم دما شدن شیر در بدن

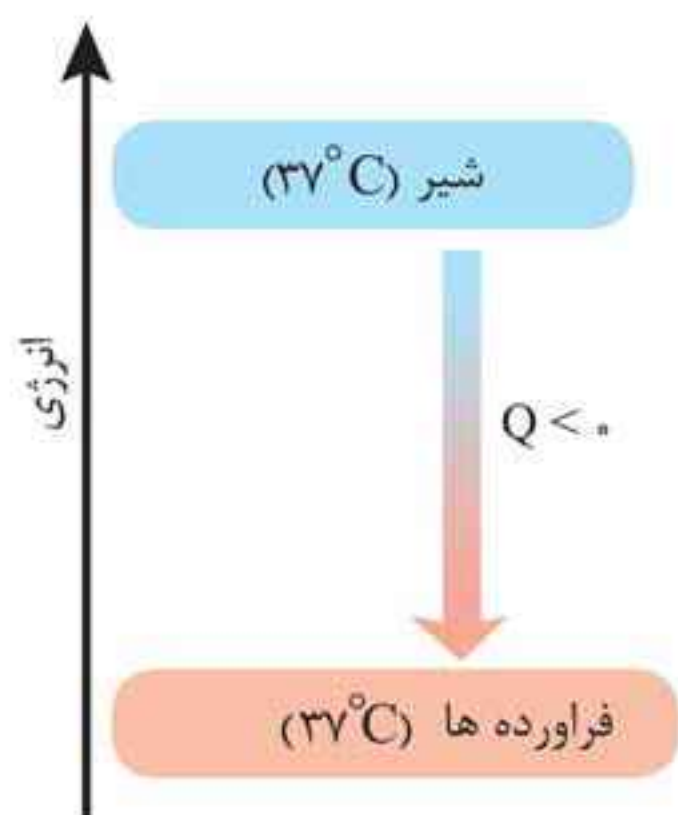


① نمودار فرایند هم‌دما شدن شیر 6°C با شیر 37°C در بدن را نشان می‌دهد.

② اگر شیر سامانه و بدن محیط پیرامون آن باشد، این فرایند با جاری شدن انرژی از

سامانه به محیط دمای سامانه را کاهش می‌دهد. این ویژگی نشان می‌دهد که $Q < 0$ بوده و یک فرایند گرماده است.

۸۷ آزاد شدن انرژی در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن



بخش عمده انرژی موجود در شیر هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز به بدن می‌رسد؛ فرایندهایی که با انجام واکنش‌های شیمیایی گوناگونی همراه است. مجموعه این واکنش‌ها منجر به تولید انرژی و مواد اولیه مورد نیاز سوخت و ساز یاخته‌ها خواهد شد.

عنصرها

۱ کربن (C)

- ◀ عنصری از گروه ۱۴ و دوره دوم جدول دوره‌های است.
- ◀ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- ◀ همانند سایر عنصرهای گروه ۱۴، دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.
- ◀ ترکیب‌های شناخته شده از عنصر کربن از دیگر ترکیب‌های شناخته شده عنصرهای جدول دوره‌های بیشتر است.
- ◀ گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند سطح گرافیت تیره است و در اثر ضربه خرد می‌شود.
- ◀ تنها عنصر نافلزی گروه ۱۴ است.
- ◀ **تذکر:** گروه ۱۴ شامل هر سه نوع عنصر نافلزی، شبه فلزی و فلزی می‌باشد.

۲ سیلیسیم (Si)

- ◀ یکی از عنصرهای شبه فلزی جدول دوره‌های است که در گروه ۱۴ و دوره سوم قرار دارد.
- ◀ این عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- ◀ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک گذاشته و در اثر ضربه خرد می‌شود.
- ◀ براق و درخشان است.

◀ رسانایی گرمایی بالایی دارد.

◀ عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.

۳ ژرمانیم (Ge ۳۲)

◀ از عنصرهای شبه فلزی جدول دوره‌ای است که در دوره چهارم قرار دارد.

◀ این عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد.

◀ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک گذاشته و در اثر ضربه خرد می‌شود.

◀ براق و درخشان است.

◀ رسانایی گرمایی بالایی دارد.

۴ قلع (Sn ۵۰)

◀ از عنصرهای فلزی جدول دوره‌ای است که در گروه ۱۴ و دوره ۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.

◀ رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.

◀ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

◀ در اثر ضربه شکل آن تغییر می‌کند اما خرد نمی‌شود.

۵ سرب (Pb ۸۲)

◀ عنصری فلزی است که در گروه ۱۴ و دوره ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد.

◀ جامدی شکل‌پذیر است.

◀ رسانای خوب گرما و الکتریسیته است.

◀ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

۶ **لیتیم (Li)**

- ◀ فلزی از دوره دوم و گروه اول جدول دوره‌ای است.
- ◀ نخستین فلز قلیایی و دارای بیشترین نقطه ذوب و جوش در بین فلزهای قلیایی است.
- ◀ واکنش‌پذیری این فلز با گاز کلر نسبت به دیگر فلزهای این گروه کم‌تر می‌باشد.

۷ **سدیم (Na)**

- ◀ فلزی از گروه اول (فلزهای قلیایی) و دوره سوم جدول دوره‌ای است که همانند سایر فلزهای قلیایی، از واکنش‌پذیری بالایی برخوردار است.
- ◀ رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- ◀ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.
- ◀ در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد ولی خرد نمی‌شود. این فلز به قدری نرم است که می‌توان آن را با چاقو برید.
- ◀ جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.
- ◀ با گاز کلر به شدت واکنش می‌دهد، شدت واکنش آن با گاز کلر در شرایط یکسان، بیشتر از فلز لیتیم و کم‌تر از فلز پتاسیم است.
- ◀ در بین عناصر دوره سوم دارای بیشترین شعاع اتمی و بیشترین خصلت فلزی است.

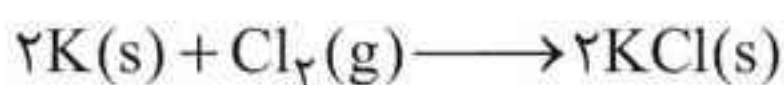
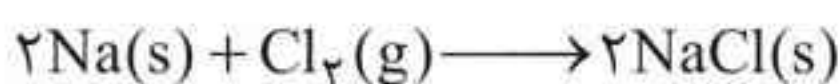
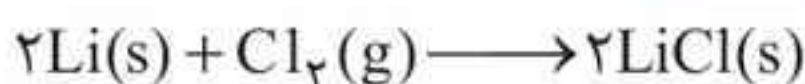
۸ **پتاسیم (K)**

- ◀ از عنصرهای فلزی متعلق به خانواده فلزهای قلیایی است که در گروه ۱ و دوره ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد.

واکنش‌ها

۱ واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر

(ص ۱۲)

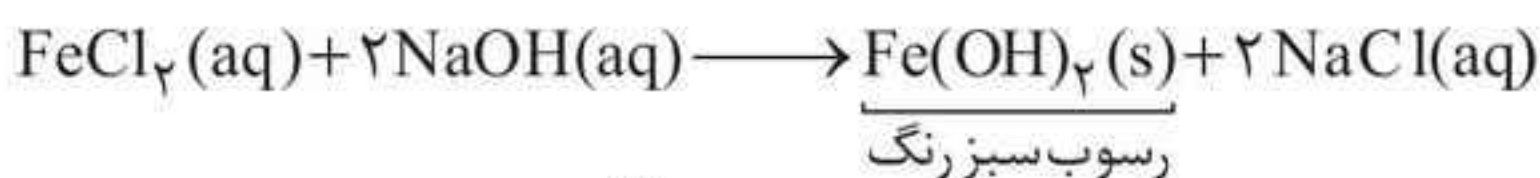


واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی از بالا به پایین افزایش می‌یابد زیرا شعاع اتمی فلزهای قلیایی از بالا به پایین بیشتر می‌شود.

ترتیب شدت واکنش‌پذیری با گاز کلر به صورت $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$ است.

۲ شناسایی یون آهن (II) (Fe^{2+})

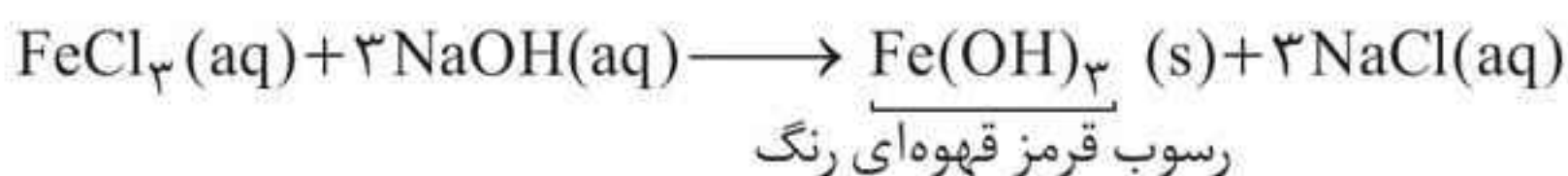
(ص ۱۹)



از این واکنش برای شناسایی یون Fe^{2+} در محلول آبی استفاده می‌شود و یون Fe^{2+} با یون هیدروکسید رسوب سبز رنگ آهن (II) هیدروکسید را تشکیل می‌دهد.

۳ شناسایی یون آهن (III) (Fe^{3+})

(ص ۱۹)



از این واکنش برای شناسایی یون Fe^{3+} در یک محلول استفاده می‌شود و یون Fe^{3+} با یون هیدروکسید رسوب قرمز قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید را تشکیل می‌دهد.

بخش ۵



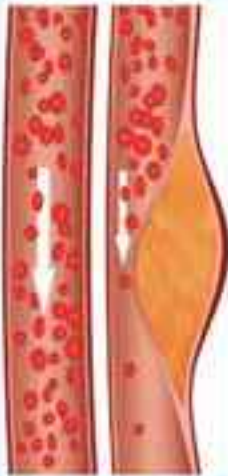



جدول‌های کاربردی

در این بخش جدول‌هایی آورده شده است که هر کدام براساس ویژگی خاص و مشترک دسته‌ای از ترکیبات یا عناصر طراحی شده است.

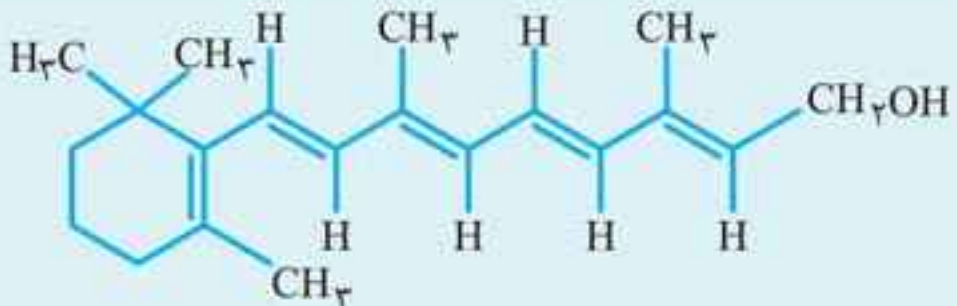
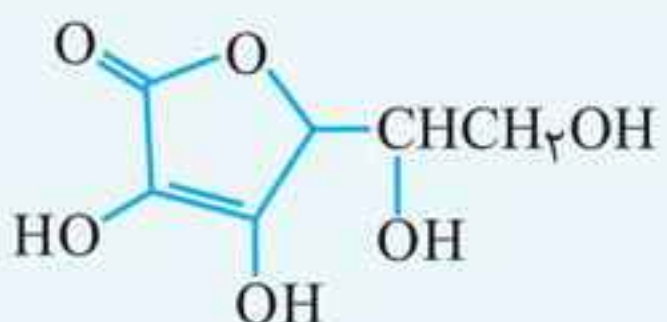
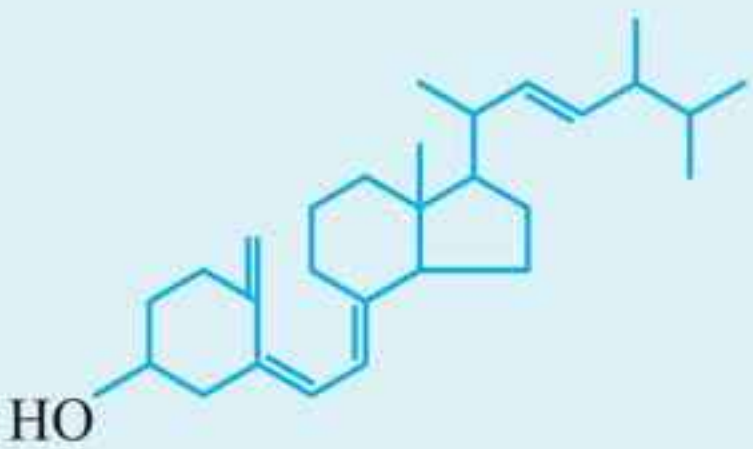
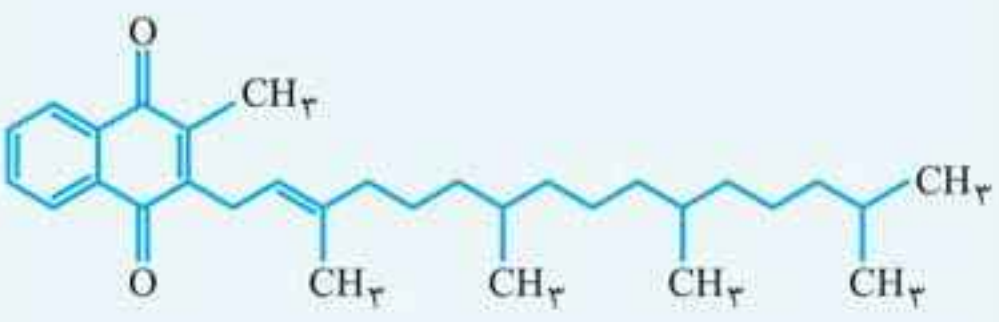
کاربردهای عناصر و ترکیب‌ها

فصل اول:

ردیف	عنصر	توضیحات
۱	آهن مذاب	در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن
۲	هالوژن‌ها	تولید لامپ چراغ جلوی خودروها
۳	اسکاندیم	در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها
۴	گاز بوتان	سوخت فندک
۵	وازلین	به‌عنوان نرم‌کننده، محافظ بدن و همچنین روان‌کننده
۶	گاز اتن	به‌عنوان عمل‌آورنده برای رسیدن میوه‌های نارس
۷	پارافین	پوشش محافظتی میوه‌ها برای جلوگیری از تبخیر آب و چروکیدگی شدن
۸	اتانول	- از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی - در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی - به‌عنوان ضد عفونی‌کننده
۹	گاز اتین	در جوشکاری و برشکاری فلزها (جوش‌کاری)
۱۰	نفتالن	به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس
۱۱	نفت سفید	سوخت هواپیما
۱۲	سیلیسیم	عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی
۱۳	تیتانیوم	استفاده در بدنه دوچرخه

ترکیب‌های آلی با ساختار پیچیده‌تر					
شکل	تعداد پیوند اشتراکی	گروه عاملی	فرمول ساختاری	فرمول مولکولی	نام ترکیب
	۱۰۸	—		$C_{40}H_{56}$	لیکوپین
	۷۸	هیدروکسیل		$C_{27}H_{46}O$	کلسترول
	۳۱	هیدروکسیل		$C_{10}H_{20}O$	منتول

تذکر: حفظ کردن تعداد پیوند کووالانسی در ترکیب‌های آلی مختلف، ممکن نیست و به جای آن، از رابطه‌ای که در کتاب تست شیمی ۲ مهر و ماه معرفی کرده‌ایم، می‌توانید به راحتی تعداد پیوند کووالانسی را به دست آورید. نوشتن تعداد پیوند کووالانسی در این کتاب برای اطمینان از محاسبه درست شما بوده است.

ویتامین‌ها		
فرمول ساختاری	فرمول شیمیایی	نام ترکیب
	$C_{20}H_{30}O$	ویتامین آ (A)
	$C_6H_8O_6$	ویتامین ث (C)
	$C_{28}H_{44}O$	*ویتامین دی (D)
	$C_{31}H_{46}O_2$	ویتامین کا (K)

* متأسفانه ساختار ویتامین D در کتاب درسی اشتباه است، ولی ما براتون درستشو آوردیم.

بخش ۶

واژه‌نامه الفبایی

در این بخش فهرست الفبایی لغات و اصطلاحات مهم توضیح داده شده در این کتاب به همراه شماره صفحه آن‌ها آورده شده است.

راهنمای رنگ فصل‌های کتاب درسی:

فصل ۳

فصل ۲

فصل ۱

الف

- آب اکسیژنه (Hydrogen Peroxide) ص ۳۵
- آب‌کافت استرها (Hydrolysis of Esters) ص ۴۴
- آب‌کافت پلی‌آمیدها (Hydrolysis of Polyamides) ص ۴۵
- آرایش هشت‌تایی (Octet configuration) ص ۲۵
- آلکان‌ها (Alkanes) ص ۱۹
- آلکان‌های راست زنجیر (Straight - Chain Alkanes) ص ۱۹
- آلکان‌های شاخه‌دار (Branched Alkanes) ص ۱۹
- آلکن‌ها (Alkene) ص ۲۱
- آلکین (Alkyne) ص ۲۱
- آمیدها (Amides) ص ۴۳
- آمین‌ها (Amins) ص ۴۳
- آنتالپی (Enthalpy) ص ۳۱
- آنتالپی تبخیر (Enthalpy of Vaporization) ص ۳۴
- آنتالپی تصعید (Enthalpy of Sublimation) ص ۳۴
- آنتالپی ذوب (Enthalpy of Fusion) ص ۳۴
- آنتالپی سوختن (Enthalpy of Combustion) ص ۳۳