

شیمی یازدهم



شامل مجموعه پرسش‌های خط به خط،

تدریس مفاهیم، نکته‌ها،

نمونه سوالات امتحانی

تهیه و تنظیم:

اکرم ترابی

سال تحصیلی

۱۴۰۲

به نام خداوند جان آفرین

فصل اول

قدر هدایای زمینی را بدانیم



«آیا ندیدید خداوند آنچه را در آسمان ها و زمین است مسخر شما کرده و نعمتهای آشکار و پنهان خود را به طور فراوان بر شما ارزانی داشته است.»

قسمت اول

قسمت اول که از صفحه های ۱ تا ۶ کتاب درسی را شامل می شود، مطلب زیر را می خوانید:

• مقدمه

جای خالی

(۱) هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند.)

- ا. برای شناسایی ساختار دقیق هدایای زمینی.....
..... ما کمک می کند،
تا به..... آنها پی ببریم و بهره برداری درست از آنها را بیاموزیم.
ب. گسترش فناوری به میزان دسترسی به..... وابسته است.
ج. پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام..... ساخته می شوند.
د. با گسترش.....، شیمی دان ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها پی بردند.
ه. همه مواد طبیعی و مصنوعی از..... به دست می آیند.
و. پراکندگی منابع در جهان. می تواند دلیل پیدایش..... باشد.

درست یا نادرست

(۲) جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آنها را مشخص کنید:

- ا. انسان با شناخت و بهره‌گیری از هدایای زمینی توانسته است با ساختن ابزار و دستگاه‌هایی به همه نقاط کره دست یابد.
- ب. دانش اقتصاد به ما کمک می‌کند تا ساختار دقیق هدایای زمینی را شناسایی کنیم، به رفتار آنها پی ببریم و بهره‌برداری درست از آنها را بیاموزیم.
- ج. گسترش فناوری به عدم دسترسی به مواد مناسب وابسته است،
- د. کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه فناوری است.
- ه. رشد و گسترش تمدن بشری در گروی کشف و شناخت مواد جدید است.
- و. گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر سبب تغییر و همواره بهبود خواص می‌شود.
- ز. همه‌ی مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.
- ح. امروزه به دلیل صرفه‌جویی اقتصادی، تقاضای جهانی برای استفاده از هدایای زمینی کاهش یافته است.

انتخاب کنید

(۳) هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. با گسترش فناوری، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان $\frac{\text{خواص مواد}}{\text{مواد مناسب}}$ با عنصرهای سازنده آنها پی بردند.
- ب. پراکندگی منابع می‌تواند دلیل بر پیدایش تجارت $\frac{\text{جهانی}}{\text{داخلی}}$ باشد.

برقراری ارتباط

(۴) هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است،

این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	ستون B
ا. منبع همه مواد طبیعی و مصنوعی	(a) نیمه رساناها
ب. عامل تغییر و بهبود خواص مواد	(b) گرما دادن
ج. دانشی که شیمی‌دان‌ها به کمک آن به رابطه میان خواص مواد با	(c) کره زمین
عنصرهای سازنده آنها پی بردند.	(d) هوا کره
د. عامل پیشرفت صنعت الکترونیک	(e) تجربی
	(f) توسعه فناوری

مهارتی

(۵) با توجه به تصویر به پرسش ها پاسخ دهید:



- ا. منبع اصلی تولید قطعات دوچرخه از کدام منبع زمینی است؟
- ب. پس از گذشت زمان چه اتفاقی برای قطعات دوچرخه می افتد؟
- ج. کدام بخش دوچرخه آلودگی بیشتری برای محیط زیست

خواهد داشت؟

(۶) گسترش فناوری به چه موضوعی وابسته است؟

(۷) گسترش هریک از صنایع: خودرو " و " الکترونیک " را به طور جداگانه مدیون چه ماده ای می دانیم؟

(۸) بهره برداری از هدایای زمینی بر چرخه های طبیعی چه اثری دارد؟

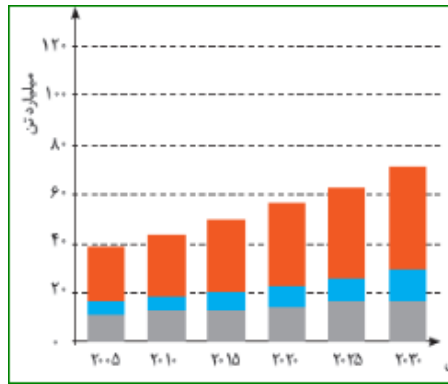
(۹) چه ویژگی (هایی) در مواد، آنها را برای صنایع مختلف مناسب کرده است؟

(۱۰) دلیل اصلی رشد و گسترش تمدن بشری در گرو چه عواملی است؟

(۱۱) چگونه شیمی دان ها با گسترش دانش تجربی به توانایی انتخاب مناسب ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند؟

(۱۲) چه راهکارهایی باعث شد شیمیدانان توانایی انتخاب مناسب ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یابند؟

(۱۳) با بالاتر رفتن سطح رفاه در جامعه، روند میزان مصرف منابع گوناگون چه تغییری یافته است؟



۱۴) با توجه به نمودار ستونی زیر که برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد، کدام یک از جمله‌های زیر نادرست است؟

- با گذشت زمان ذخایر زمین رو به افزایش است.
- بیش‌ترین مصرف ذخایر زمین مربوط به سوخت‌های فسیلی است.
- زمین منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی دارد.
- تقاضای جهانی برای استفاده از ذخایر فلزی روندی ثابت دارد.

بررسی نکات مهم درس

- از آیهی «أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ أَلَّ سَخَّرَ.....» ۱-شناسایی ساختار دقیق هدایای الهی ۲ - پی بردن به رفتار هدایای الهی ۳- بهره برداری درست از هدایای الهی برداشت می‌شود.
- گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است. فناوری نمود علم در عمل است. آنچه که از علم تبدیل به تکنولوژی و ابزار می‌شود.
- نیمه رسانا، عنصر یا ماده‌ای است که در حالت عادی عایق باشد، ولی با افزودن مقداری ناخالصی قابلیت هدایت الکتریکی پیدا کند.
- نیمه‌رساناها در نوار ظرفیت خود چهار الکترون دارند. میزان مقاومت الکتریکی نیمه‌رساناها بین رساناها و نارساناها می‌باشد. از نیمه رساناها
- برای ساخت قطعاتی مانند دیود، ترانزیستور، تریتور، آی سی و... استفاده می‌شود. ظهور نیمه رساناها در علم الکترونیک انقلاب عظیمی را در این علم ایجاد کرده که اختراع رایانه یکی از دستاوردهای این انقلاب است.
- هر تکنولوژی بر پایه و اساس کشف و به کار بردن یک ماده خاص است مثلاً خوردو به فولاد- هواپیما به آلومینیوم- الکترونیک به نیمه رساناها مثل سیلیسم
- مواد طبیعی: هر ماده‌ای که در طبیعت به همان شکلی که یافت شود، استفاده گردد. مانند: اکسیژن، نیتروژن، نفت خام، ماسه، فلز طلا و...
- مواد مصنوعی: موادی هستند که انسان آنها را از ماده‌ی موجود در طبیعت می‌سازند. این مواد به شکلی که وجود دارند در طبیعت یافت نمی‌شوند، مانند: آلومینیم، پلاستیک، مداد، شمع، شیشه
- تذکر: ساختگی با مصنوعی کمی تفاوت دارد. ساختگی کلاً از اساس در طبیعت نیست حالت بکر، نو و جدید دارد مثل برخی از عناصر جدول دوره‌ای ولی مصنوعی با کار و تغییر در مواد طبیعی به دست می‌آید یعنی الگوبرداری از طبیعت است. مثل الکل که هم در حالت طبیعی وجود دارد هم به صورت مصنوعی ساخته می‌شود. البته در کتاب هر دو واژه را یکی گرفته است.
- منشأ هر دو مواد طبیعی و مصنوعی کره زمین است. مانند: الیاف که می‌تواند طبیعی (پشم و کتان) یا مصنوعی (از نفت)
- رشد و گسترش تمدن بشری را در گروی:
 - ۱- کشف و شناخت مواد

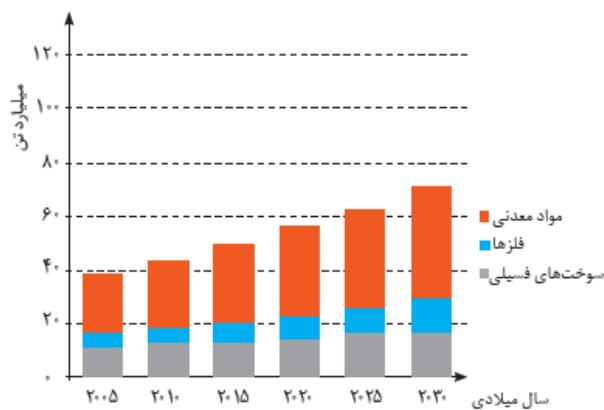
۲- توانمندی افرادی هوشمند

۳- گسترش دانش تجربی

۴- پی بردن به رابطه بین خواص مواد با عناصر سازنده‌شان

۵- تغییر و بهبود مواد در اثر گرما یا افزودن آنها به یکدیگر به صورت ترکیب یا مخلوط شدن

- تمدن‌های آغازین را بر اساس گستره کاربری مواد به سه دوره سنگی، برنزی و آهنی نام گذاری می‌کنند.
- هر ابزار مورد استفاده انسان از موادی ساخته شده که هر کدام منبعی دارد و این منابع با استخراج و فراوری به موادی تبدیل می‌شوند که می‌توان از آنها ابزار ساخت، مانند: فولاد از منابع شیمیایی موجود در معادن، تایر از منابع انرژی مثل نفت، یا تولید پارچه از الیاف پنبه به دست می‌آید.
- تایرها در زمره بزرگ ترین ضایعات محسوب می‌شوند که بسیار مشکل آفرین می‌باشد. این مشکل به دلیل تداوم و ماندگاری لاستیک و حجم زیاد تولیدی آن است.
- با گذشت زمان بعضی قسمت‌های یک کالا تجزیه می‌شود بعضی دیگر زنگ زده و بعضی قسمت‌ها مثل قسمت‌های پلاستیکی تقریباً بدون تغییر در محیط زیست باقی می‌مانند و سبب آلودگی محیط زیست می‌شوند.
- فراوری هر کالا شامل طی کردن مراحل زیر است:
زمین ← اکتشاف ← استخراج ← فراوری ← تولید مواد اولیه ← تولید وسایل مختلف از مواد اولیه ← تبدیل شدن به زباله (البته در مرحله فراوری هم بخشی به زباله تبدیل می‌شود). نهایتاً همه زباله‌ها به زمین برمی‌گردند.



- بهره‌برداری به نوعی به تکنولوژی و امکانات اقتصادی نیاز دارد، پس کشوری که بهره‌برداری می‌کند حتماً توسعه یافته است (اعتقاد برخی)

توسعه یافتگی حرکت در جهت توسعه پایدار است یعنی بهره‌برداری مناسب و صحیح است که کم‌ترین ردپا و آسیب زیست محیطی را داشته باشد.

سالانه بیش از 70 میلیارد تن از منابع انرژی، سوخت‌های فسیلی، فلز و منابع شیمیایی از زمین استخراج می‌شود، با این توصیف مصرف سرانه هدایای ذخیره شده در زمین، حدود ده تن است، که نشان دهنده نگهداری ذخایر در انبارها است.

- نمودار زیر نشان دهنده مصرف هر سه (سوخت‌های فسیلی - مواد معدنی - فلزها) به صورت افزایشی است اما شیب مواد معدنی بیشتر و فسیلی کمتر می‌باشد. در آخر کل مقدار تولید، مصرف می‌شود. یعنی پیش بینی می‌شود که روزی معادن تمام شوند.
- تأمین نیازهای روزمره زندگی به همراه تولید انواع دستگاه‌ها و ابزار آلات صنعتی، نظامی، کشاورزی و دارویی، سبب شده است تا تقاضای جهانی برای استفاده از هدایای زمینی افزایش یابد، به گونه‌ای که سالانه حجم انبوهی از منابع شیمیایی بهره‌برداری می‌شود.
- پراکندگی منابع و میزان مصرف منابع شیمیایی گوناگون می‌تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد.
- پراکندگی منابع: در خاورمیانه و جنوب آمریکای شمالی بیش‌ترین، شمال آمریکای جنوبی و قاره استرالیا و آفریقای جنوبی بیش‌ترین و در شرق آسیا و آفریقای به جزء قسمت جنوبش کم‌ترین است.

- امروزه با امواج الکترومغناطیس و سنجش از راه دور منابع را تخمین می زنند.

قسمت دوم

قسمت دوم که از صفحه های ۶ تا ۱۰ کتاب درسی را شامل می شود، مطلب زیر را می خوانید:

- الگوها و روندها در رفتار مواد و عناصرها

جای خالی

(۱۵) هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند.)

رفتار عناصرها - ویژگی - فیزیکی - هجده - خواص مواد - هفده - شیمیایی - سی و دو - جدول دوره ای - ظرفیت - سیزدهم - هفت - فلز - کاهش - قانون دوره ای - شارل ژانت - نافلز - افزایش - اول - خاصیت فلزی - خاصیت نافلزی - دوم - مندلیف - عدد اتمی - چپ - مرکز - چهارم

- ا. هدف شیمی دان ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق تر درباره و است.
- ب. علم شیمی را می توان مطالعه هدف دار، منظم و هوشمندانه و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار و آنها دانست.
- ج. یک نقشه راه برای شیمی دان ها است که به آنها کمک می کند حجم انبوهی از مشاهده ها را سازمان دهی و تجزیه و تحلیل کنند.
- د. در یک گروه اصلی عناصرهایی که شمار الکترونیهای اتم آنها برابر است، جای می گیرند.
- ه. جدول دوره ای عناصرها شامل دوره و گروه است.
- و. گروه چهاردهم جدول از یک شروع و به ختم می شود. زیرا خاصیت نافلزی از بالا به پایین می یابد.
- ز. در هر دوره فعال ترین فلز در گروه و فعال ترین نافلز در گروه قرار دارد.
- ح. در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست از کاسته و بر خاصیت افزوده می شود.
- ط. عناصرها در جدول دوره ای بر اساس بنیادی ترین ویژگی آنها یعنی چیده شده اند عناصرهایی که شمار الکترون های ظرفیت آنها برابر است در یک جای گرفته اند.
- ی. بیشترین عناصرهای جدول دوره ای را تشکیل می دهند که بطور عمده در سمت و جدول قرار دارند.
- ک. خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها به صورت دوره ای تکرار می شود که به عناصرها معروف است.

ا. اتم عنصری که دارای ۱۳ الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ باشد در گروه و دوره جدول دوره‌ای قرار دارد.

درست یا نادرست

- ۱۶) جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید.
- بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند، که به طور عمده در سمت راست و مرکز جدول قرار دارند.
 - شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه است.
 - خصلت فلزی نیز مانند خصلت نافلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد.
 - قانون دوره‌ای می‌گوید «خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت گروهی تکرار می‌شود».
 - عنصری که رسانایی الکتریکی کمی دارد. در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد و در اثر ضربه خرد نمی‌شود، می‌تواند، ژرمانیم باشد.
 - مندلیف دانشمندی است که با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود دربارهٔ مواد و پدیده‌های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آنها را درک کرد.
 - در مجموع هشت عنصر شبه فلزی در جدول تناوبی عناصر وجود دارد که در گروه‌های ۱۳ تا ۱۷ جای دارند.
 - تنها شبه فلز دوره سوم جدول دوره‌ای، نارسانا است.

انتخاب کنید

- ۱۷) هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.
- عنصرها در جدول دوره‌ای براساس $\frac{\text{عدد اتمی}}{\text{عدد جرمی}}$ چیده شده‌اند. در این جدول، عنصرهایی که شمار الکترونهای ظرفیت اتم آنها برابر است، در یک $\frac{\text{دوره}}{\text{گروه}}$ جای گرفته‌اند.
 - در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست بر خاصیت $\frac{\text{فلزی}}{\text{نافلزی}}$ افزوده و از خاصیت $\frac{\text{فلزی}}{\text{نافلزی}}$ کاسته می‌شود.
 - در گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای $\frac{\text{بالا تر}}{\text{پایین تر}}$ خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت $\frac{\text{نافلزی}}{\text{فلزی}}$ کم می‌شود.
 - در هر دوره از جدول دوره‌ای، فعال‌ترین $\frac{\text{فلز}}{\text{نافلز}}$ در گروه اول و فعال‌ترین $\frac{\text{فلز}}{\text{نافلز}}$ در گروه هفدهم جدول جای دارد.

ه. $\frac{\text{تعداد بیشتر}}{\text{تعداد کمتر}}$ عنصرهای جدول دوره‌ای را $\frac{\text{فلزها}}{\text{نافلزها}}$ تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت راست و بالای جدول قرار دارند.

و. خواص $\frac{\text{فیزیکی}}{\text{شیمیایی}}$ شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار $\frac{\text{فیزیکی}}{\text{شیمیایی}}$ آنها همانند نافلزها است.

ز. خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌یابد و در یک گروه از بالا به پایین $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌یابد.

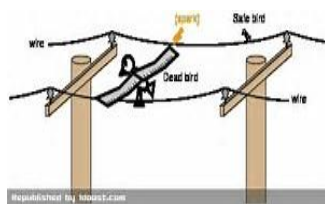
برقراری ارتباط

۱۸) هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	ستون B
ا. مرزی بین فلزها و نافلزها	(a) گوگرد
ب. خاصیتی که در جدول دوره‌ای از بالا به پایین و از راست به چپ کاهش می‌یابد	(b) خاصیت فلزی
ج. رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد و در اثر ضربه خرد نمی‌شود	(c) سرب
د. نمایشی بی نظیر از چیدمان عنصرها	(d) خاصیت نافلزی
ه. بنیادی ترین ویژگی عنصرها	(e) شبه فلزها
و. کسی که با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود دربارهٔ عنصرها، الگوها، روندها و روابط بین آنها را درک کرد	(f) قانون دوره‌ای
ز. خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود	(g) عدد اتمی
	(h) جدول دوره‌ای
	(i) مندلیف
	(j) عدد جرمی

مهارتی

۱۹) هر یک از تصاویر داده شده کدام ویژگی فلزها را نشان می‌دهد؟



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

۲۰) چند عنصر بین فعال‌ترین فلز و فعال‌ترین نافلز دوره چهارم وجود دارد؟

۲۱) اتم‌های عنصر گوگرد کدام ویژگی را ندارند؟

ا. در واکنش با دیگر اتم‌ها فقط پیوند یونی برقرار می‌کند.

ب. در اثر ضربه خرد می‌شوند.

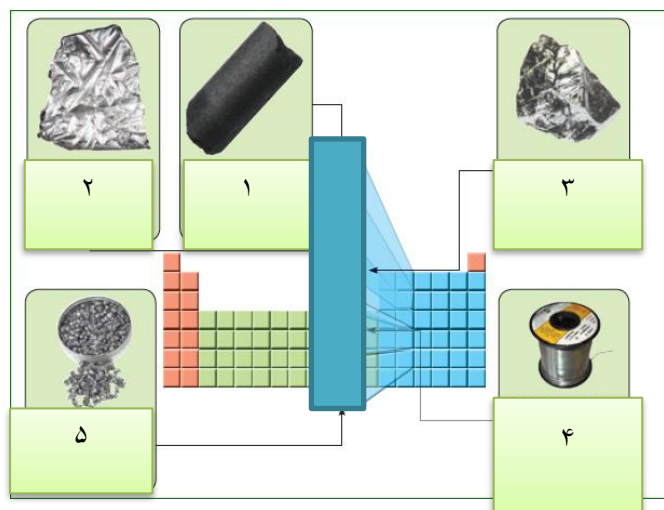
ج. جریان برق و گرما را عبور می‌دهند.

د. سطح آنها درخشان نبوده بلکه کدر است.

۲۲) خاصیت فلزی اتم‌های یک گروه شباهت بیشتری به هم دارند یا یک دوره؟

چرا؟

۲۳) روند تغییر خصلت فلزی و نافلزی در دوره سوم جدول را بررسی کنید.



۲۴) با توجه به تصویر داده شده به سوالات مطرح شده پاسخ دهید:

ا. خاصیت فلزی در این گروه از بالا به پایین چه تغییری می‌کند؟

ب. گسترش صنایع الکترونیک و ساخت انواع وسایل و دستگاه‌های

الکترونیکی بدون حضور کدام یک از این عناصر است؟

ج. تنها نافلز رسانا، آلوتروپ کدام یک از عناصر است؟

د. اختلاف عدد اتمی عنصر شماره ۳ با ۵ چند است؟

ه. بین اتم‌های سازنده عنصر شماره ۱ با ۲ چه نوع پیوندی برقرار

می‌شود؟

و. «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.» این ویژگی‌ها مربوط به کدام عنصر(ها) می‌باشد؟

ز. نام عنصر شکل شماره ۳ چیست؟

۲۵) شبه فلزها را در نظر بگیرید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

ا. مرز میان کدام دسته از عناصر می‌باشد؟

ب. در کدام خواص (فیزیکی یا شیمیایی) شبه فلزها هستند؟

ج. رفتارهای شیمیایی آن‌ها به کدام عناصر شبیه است؟

د. چندتا از عناصر جدول دوره‌ای، شبه فلز می‌باشد.

(۲۶) هر یک از عبارتهای زیر مربوط به دو فلز (K, Fe) می باشد. این دو عنصر را به ترتیب فعالیت شیمیایی مرتب نمایید.

▪ با اکسیژن در هوای مرطوب به آرامی واکنش داده، پوسته پوسته و به زنگ تبدیل می شود.

▪ فلزی نرم که با چاقو بریده می شود و با آب واکنش می دهد و شعله ور می شود؟

(۲۷) عنصر X با عدد اتمی ۴۸ کدام ویژگی زیر را ندارد؟

ا. رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.

ب. در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهد.

ج. شدت فعالیت شیمیایی آن از عنصری با عدد اتمی ۳۸ بیشتر است.

د. در اثر ضربه تغییر شکل می دهد ولی خرد نمی شود.

(۲۸) جدول زیر مربوط به عناصر گروه اول جدول دوره ای می باشد با توجه به آن به پرسشهای مطرح شده پاسخ دهید.

نماد	آرایش الکترونی	واکنش پذیری با آب	چگالی	نقطه ذوب
Li	$1s^2 [He]$	با آب به آرامی واکنش می دهد	۰/۵۳۵	۱۸۰
Na	$1s^2 [Ne]$	با آب به شدت واکنش می دهد	۰/۹۲۷	۹۸
K	$1s^2 [Ar]$	به هنگام واکنش آتش می گیرد	۰/۸۵۶	۶۳
Rb	$1s^2 [Kr]$	واکنش با انفجار رخ می دهد	۱/۴۶	۳۹

ا. با افزایش عدد اتمی واکنش پذیری فلزات چه تغییری می کند؟

ب. کدام یک از فلزات در زیر آب واکنش می - دهد؟

ج. به نظر شما تمایل به از دست دادن الکترون

در عنصر سزیم که در انتهای این گروه قرار دارد، نسبت به بقیه چگونه است؟

د. چرا فلزات قلیایی را زیر نفت نگه می دارند؟

(۲۹) آرایش الکترونی عنصر X به $4s^1$ ختم می شود، کدام عنصر زیر نمی تواند ویژگی های این عنصر را داشته باشد؟

ا) ^{20}Ca (ب) ^{16}S (پ) ^{29}Cu (ت) ^{11}Na

(۳۰) جدول زیر را کامل کنید:

خواص فیزیکی یا شیمیایی	C	Si	Na	Cl
رسانایی الکتریکی			دارد	ندارد
رسانایی گرمایی	ندارد	دارد	دارد	
سطح صیقلی	ندارد	دارد	دارد	ندارد
چکش خواری	ندارد			ندارد
تمایل به دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون		به اشتراک گذاشتن		

بررسی نکات مهم درس

- دانشمندان برجسته و بزرگ، دانشمندانی هستند که مانند مندلیف می توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود دربارهٔ مواد و پدیده‌های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آنها را درک کنند و توضیح دهند.
- شیمی‌دان‌ها با مشاهدهٔ مواد و انجام آزمایشهای گوناگون، آنها را دقیق بررسی می‌کنند. هدف همهٔ این بررسی‌ها، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر دربارهٔ ویژگی‌ها و خواص مواد است.
- برقراری ارتباط میان اطلاعات دقیق دربارهٔ ویژگی‌ها و خواص مواد، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید زیرا بر اساس این روندها، الگوها و روابط می‌توان به رمز و راز هستی پی برد.
- علم شیمی را می‌توان مطالعهٔ هدف‌دار، منظم و هوشمندانهٔ رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

جدول دوره‌ای عناصرها

- نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عناصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی‌دان‌هاست که به آنها کمک می‌کند حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازمان دهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عناصرها را آشکار نمایند.
- عناصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی ترین ویژگی آنها یعنی عدد اتمی چیده شده‌اند.
- در این جدول، عناصرهایی که شمار الکترونهاى ظرفیت اتم آنها برابر است، در یک گروه جای گرفته‌اند.
- این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.
- عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز جای داد.
- با بررسی رفتارهای شیمیایی و خواص فیزیکی عناصر می‌توان ضمن دسته بندی عناصرها، به روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی برد.
- تذکر: ویژگی‌هایی که برای فلزات و نافلزات ذکر می‌شود ممکن است در برخی عناصر دیده نشود، مثلاً بریلیم تمایل چندانی به ازدست دادن الکترون ندارد و یا کروم شکننده است و یا الماس (نافلز) رسانای بسیارخوبی برای گرماست.

خاصیت فلزها

- خواص فیزیکی مانند رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا، چگالی زیاد، درخشش فلزی، جلا پذیری، خاصیت مفتول و ورقه شدن، شکل پذیری و چکش خواری (پهن شدن در اثر ضربه) را دارند در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.



رسانایی گرمایی مربوط
به مفت کذری و
رسانایی الکتریکی



استحکام مقاومت و چکش
خواری



جلا و درخشندگی
و چکش خواری و شکل
پذیری

- همگی به جزء جیوه در شرایط محیط جامدند.

خاصیت نافلزی

- به جزء گرافیت بقیه رسانای جریان برق و گرما نیستند. براق نبوده و به حالت جامد، شکننده‌اند هم چنین خاصیت مفتول شدن، تورق را ندارند.

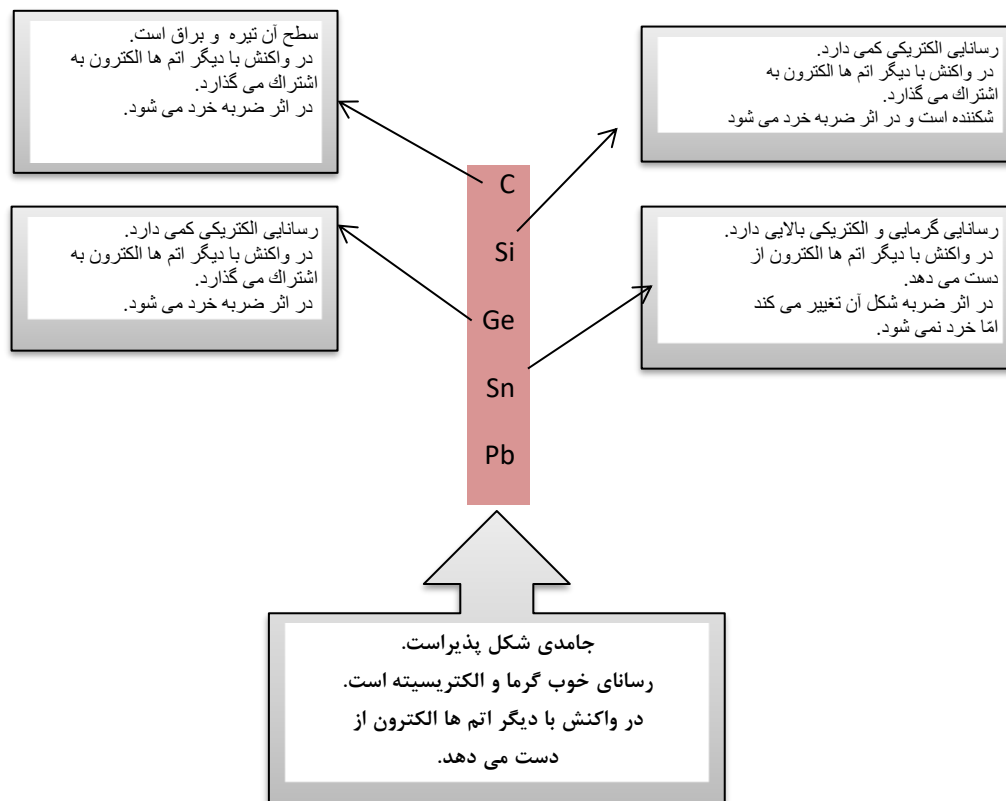
در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند یا می‌گیرند.

- در دمای اتاق و فشار ۱ اتمسفر یا جامد و یا گازی شکل هستند (به جزء برم که مایع است).

خاصیت شبه فلزی

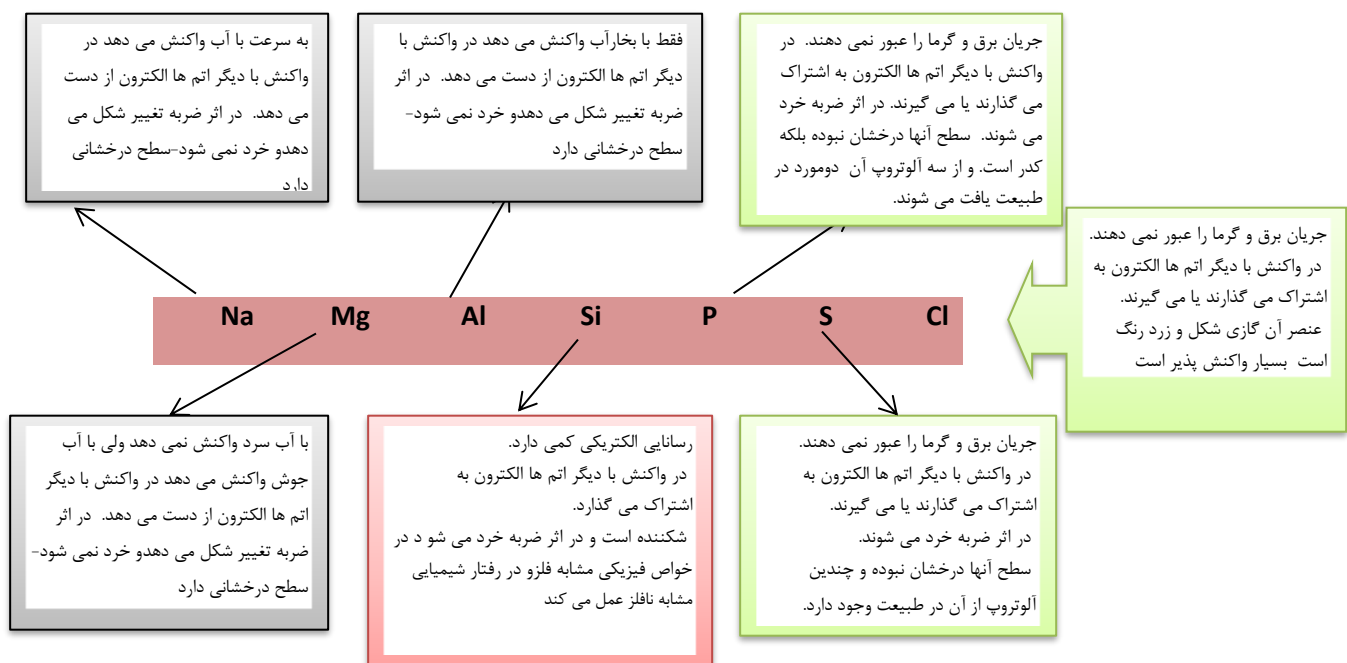
- عناصری که برخی از خواص فیزیکی آن ها شبیه فلزها اما رفتار شیمیایی آنها شبیه نافلزهاست. یعنی درخشنده و جلاپذیر ولی تمایل به
- گرفتن الکترون دارند. شبه فلزها عبارتند از: B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po, At البته برخی منابع، استاتین را به دلیل پرتوزا بودن شبه فلز نمی دانند.
- اگر برخی عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای عناصرها همراه با برخی ویژگیهای آنها بررسی کنید، به روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی خواهید برد.

خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر گروه چهارم به صورت تصویر داده شده، مورد بررسی قرار گرفته است.



- قدرت پیوند کووالانسی ساده بین اتمهای گروه چهار و سایر اتمها معمولاً از بالا به پایین کاهش می یابد.
- سیلیسیم از نظر درصد جرمی تقریباً ۲۸ درصد پوسته زمین را تشکیل می دهد که بعد از اکسیژن دومین رتبه را در این زمینه دارد و به صورت انواع زیاد کانی های سیلیکاتی یافت می شود.
- سیلیسیم و ژرمانیم به عنوان نیم رسانا در صنایع الکتریکی و مخصوصاً در ساخت ترانزیستورها به کار می روند. برای این منظور سیلیسیم و ژرمانیم فوق العاده خالص مورد نیاز است.

- قلع یک ماده تشکیل دهنده در لحیم می باشد زیرا قلع قابلیت مرطوب بودن و چسبندگی به بسیاری از فلزات اصلی و پایه را در حرارت‌های که به میزان قابل توجهی کمتر از دمای ذوب آنها می باشد را دارا است.
- از سرب در سازه‌های ساختمانی، خازنهای اسید سرب، ساچمه و گلوله استفاده می‌شود.
- خصلت نافلزی از بالا به پایین کاهش می‌یابد بر خصلت فلزی افزوده می‌شود. زیرا این گروه از یک نافلز شروع و به یک فلز ختم می‌شود.
- عناصر این گروه در بعضی از ترکیبات با ظرفیت پائین‌تر شرکت کرده و کمتر از ۴ الکترون لایه ظرفیت خود را در پیوند شرکت می‌دهند. در هر حال پایداری حالت دو ظرفیتی از بالا به پایین در گروه زیادتر می‌شود که در مورد سرب این حالت بسیار بارز است.
- خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر دوره سوم مورد بررسی قرار گرفته تا به یک جمع بندی در مورد روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی ببرید.



- خاصیت فلزی در هر دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد و بر خصلت نافلزی افزوده می‌شود.
- در هر دوره از جدول دوره‌ای بیش‌ترین خاصیت فلزی، فلزات گروه اول بیش‌ترین خاصیت نافلزی، عناصر گروه هفدهم می‌باشد.

نتیجه

در کل جدول دوره‌ای، خاصیت فلزی از بالا به پایین و از راست به چپ افزایش و خاصیت نافلزی از چپ به راست و از پایین به بالا افزایش می‌یابد.

- همان‌طور که در جدول دیده می‌شود قوی‌ترین نافلز جدول فلوئور و قوی‌ترین فلز جدول فلز سزیم می‌باشد.

- فلز فرانسیم به دلیل پرتوزا بودن پایدار نیست و مورد بررسی قرار نمی‌گیرد.

نکته: هرگاه بخواهید تشخیص دهید که کدام عنصر خصلت نافلزی بیشتری دارد به فاصله آن از اتم فلوئور توجه کنید و برای خصلت فلزی فاصله آن را تا سزیم مشاهده نمایید هر چه به این دو اتم نزدیک‌تر باشد به خاصیت آن اتم شبیه‌تر می‌شود.

قانون دوره‌ای

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 صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.

- بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.
- نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند.
- شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.

جدول ژانت

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

شارل ژانت شیمی‌دان فرانسوی در سال ۱۹۲۷ از 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.

عنصرها، به پنج دسته بخش می‌شوند. دسته s, p, d, f و g.

عنصرهای دسته g شامل ۱۸ گروه یا ستون خواهد بود و در جدول ژانت عنصرهای کشف شده، در ۳۲ ستون یا گروه، جای گرفته‌اند.

تعداد ستون‌های جدول ژانت در کل برابر $۵۰ = ۱۸ + ۳۲$ خواهد شد.

آرایش الکترونی دوره هشتم به صورت $[1180g]5g, 6f, 7d, 8p, 8s^2$ و عناصر دسته g به صورت $8s^2, 5g^{1 \rightarrow 18}, [1180g]$ نوشته می‌شود.

محدوده اعداد اتمی عناصر دسته g از ۱۲۱ تا ۱۳۸ خواهد بود.

در این الگو علاوه بر عناصری که شناخته شد، عناصر جدیدی با نام عناصر دسته g نیز گنجانده شده است.

برای درک بهتر این جدول، چگونگی آرایش الکترونی و چیدمان عناصر براساس اصل آفبا، به جای جدول قبلی که هفت بود جدول با تعداد سطر و ستون ده در ده رسم می‌شود.

s, s, p s, p s, d p s, d p s, f d p s, f d p s, g f d p s, g f d p s

$n + l$	n									
1	1s									
2	2s									
3	2p	3s								
4		3p	4s							
5		3d	4p	5s						
6			4d	5p	6s					
7			4f	5d	6p	7s				
8				5f	6d	7p	8s			
9				5g	6f	7d	8p	9s		
10					6g	7f	8d	9p	10s	

قسمت سوم

قسمت سوم که از صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید.

- رفتار عنصرها و شعاع اتم
- رفتار یا فعالیت شیمیایی عناصر

جای خالی

(۳۱) هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند.)

از دست دادن - مستقیم - ثابت - گرفتن الکترون - معکوس - افزایش - گروه - الکترونهاى ظرفیت - کاهش - هالید - آنیون - کاتیون - گازهای نجیب - هالوژن‌ها - دوره - لایه‌های اصلی

- ا. رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آنها به..... الکترون وابسته است.
- ب. میان شعاع اتم‌ها و خصلت فلزی رابطه..... وجود دارد.
- ج. در هر دوره از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی تعداد لایه‌های الکترونی..... جاذبه‌ی هسته..... می‌یابد پس شعاع اتمی..... پیدا می‌کند.
- د. هالوژن‌ها با..... به..... می‌شوند که به این یون‌ها..... گویند.
- ه. در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از..... استفاده می‌شود.
- و. تفاوت خواص عناصر جدول در یک..... محسوس‌تر است به این دلیل که تعداد..... متفاوت است.

درست یا نادرست

(۳۲) جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید.

- ا. میزان توانایی اتمهای فلزی به از دست دادن الکترون جزء خواص فیزیکی فلزهاست.
- ب. هر چه عدد کوانتمی اصلی آخرین اوربیتال S یک اتم بزرگ تر باشد، شعاع آن اتم نیز بیش تر است.
- ج. رفتار فیزیکی فلزهای دسته d با فلزهای اصلی جدول دوره‌ای تفاوت چشمگیری دارد.
- د. برای جلوگیری از واکنش سریع فلزهای قلیایی با اکسیژن هوا آنها را زیر نفت نگاه‌داری می‌کنند.

انتخاب کنید

(۳۳) هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید

- ا. هر چه اتم $\frac{\text{فلزی}}{\text{نافلزی}}$ در شرایط معین آسان تر الکترون از دست بدهد، خصلت $\frac{\text{فلزی}}{\text{نافلزی}}$ بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ است.
- ب. با افزایش جرم اتمی هالوژن‌ها واکنش‌پذیری با فلزها $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$ می‌یابد. زیرا با افزایش جرم، شعاع اتمی هالوژن $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$ ، پس تمایل به گرفتن الکترون $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ می‌شود.
- ج. هرچه آهنگ خروج گاز هیدروژن آزاد شده در اثر واکنش فلز قلیایی با $\frac{\text{آب}}{\text{هالوژن}}$ بیشتر باشد، واکنش شیمیایی $\frac{\text{سریع‌تر}}{\text{کند‌تر}}$ بوده و واکنش دهنده فعالیت شیمیایی $\frac{\text{کمتری}}{\text{بیشتری}}$ دارد.

برقراری ارتباط

(۳۴) هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون A	ستون B
ا. میزان توانایی اتم آنها به گرفتن الکترون	(a) خصلت نافلزی
ب. فلزی از گروه اول که کمترین واکنش پذیری را با گاز کلر دارد	(b) سزیم
ج. در تولید لامپ چراغهای جلوی خودروها، استفاده می شود	(c) لیتیم
د. نشانه هایی از تغییرشیمیایی هستند.	(d) خصلت فلزی
ه. فلزی از گروه دوم که هیچ تمایلی به از دست دادن الکترون ندارد	(e) بریلیم
و. فلزی که در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می کند و همچنان خوش رنگ و درخشان باقی می ماند	(f) هالوژن ها
	(g) فسفر
	(h) رسوب
	(i) طلا

مهارتی

(۳۵) به پرسش های زیر پاسخ دهید.

ا. نشانه های تغییر شیمیایی را نام ببرید.

ب. فعالیت شیمیایی کدام فلز ${}_{26}Fe$, ${}_{19}K$ بیشتر است؟ چرا؟

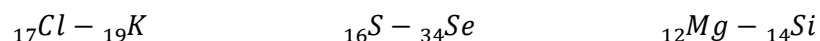
ج. کدام یک از اعداد اتمی (۱۵ یا ۳۷) می تواند مربوط به عنصری باشد که تمایل به گرفتن الکترون در آن بیشتر است؟

د. خواص شیمیایی عنصر X با عدد اتمی 31 با کدام عنصر شباهت بیشتری دارد؟ ${}_{13}Al$, ${}_{5}B$

(۳۶) - در کدام مورد فعالیت شیمیایی به درستی مقایسه شده است؟



(۳۷) آ در هر مورد مشخص کنید کدام عنصر شعاع اتمی بیشتری دارد؟



ب) رفتار شیمیایی کدام دسته از عناصر در جدول دوره ای شباهت بیشتری دارند؟ چرا؟

(۳۸) اگر به سه بالن هم اندازه در دمای محیط که حاوی گازهای نیتروژن و فلوئور و کلراست جرم یکسانی از تکه های سدیم بیاندازیم در کدام بالن سرعت تشکیل نمک بیشتر است؟ چرا؟

(۳۹) آ در بین عدد اتمی‌های داده شده کدام یک بیش‌ترین شعاع اتمی را دارد؟ چرا؟

ب) چند ترکیب یونی بین این عناصر به وجود می‌آید؟



(۴۰) آ هر یک از عبارتهای زیر مربوط به سه فلز (Na, Au, Fe) می‌باشد. هر عبارت مربوط به کدام یک از این عناصر است؟

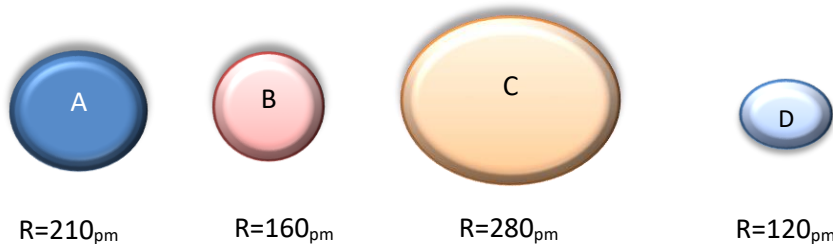
ب) این سه عنصر را به ترتیب فعالیت شیمیایی مرتب نمایید.

▪ با آب واکنش نمی‌دهد، به مرور زمان جلای فلزی خود را از دست نمی‌دهد.

▪ با اکسیژن در هوای مرطوب واکنش داده اما سرعت این واکنش کند است.

▪ فلزی نرم که با چاقو بریده می‌شود و با آب به سرعت واکنش می‌دهد.

(۴۱) در شکل زیر چند عنصر با شعاع اتمی متفاوت نشان داده شده است با توجه به آن به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



أ. اگر این عناصر در یک گروه

جدول جای داشته باشند و

همگی رسانای جریان برق

باشند، شدت فعالیت کدام

عنصر بیشتر است؟ چرا؟

پ. اگر همگی این عناصر در یک دوره باشند کدام یک تمایل بیشتری به گرفتن الکترون دارد؟

(۴۲) با توجه به اطلاعات مندرج در جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

شعاع اتمی	واکنش پذیری با آب	نماد
243	با آب به آرامی واکنش می‌دهد	M
167	با آب به شدت واکنش می‌دهد	N
190	به هنگام واکنش آتش می‌گیرد	Z

أ. این عناصر به هنگام واکنش با آب گاز هیدروژن تولید می‌کنند.

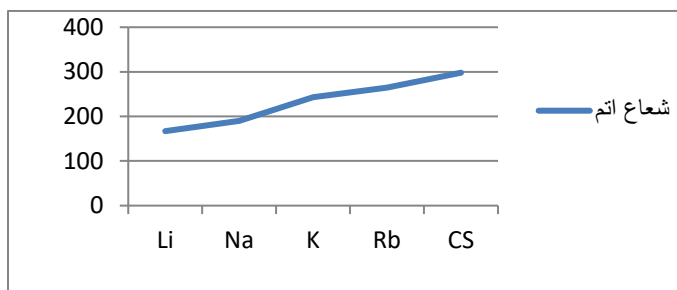
به نظر شما این عناصر در کدام گروه جدول دوره‌ای جای دارند؟

ب. در داده‌ای مربوط به شعاع اتمی جابه جایی صورت گرفته است،

آنها را اصلاح کنید.

(۴۳) آرایش الکترونی دو عنصر X و Y به ترتیب به $3P^5$ و $3P^1$ ختم می‌شود، کدام یک:

أ. فعالیت فلزی بیشتری دارد؟



ب. شعاع اتمی کمتری دارد؟

(۴۴) با توجه به نمودار زیر مشخص کنید اختلاف اندازه

شعاع بین کدام دو عنصر بیشترین است؟

و با توجه به تغییرات شعاع در یک دوره مشخص کنید؛

شدت تغییرات در یک دوره بیشتر است؟ یا در یک گروه؟ چرا؟

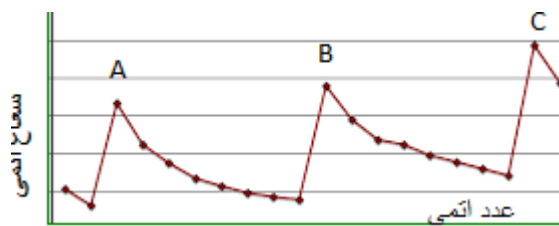
(۴۵) تعداد لایه‌های الکترونی عنصری برابر ۴ و مجموع $n+l$ الکترونی‌های ظرفیت آن برابر ۸ است.

ا. اتم این عنصر با اکسیژن چه نوع پیوندی برقرار می‌کند؟

ب. شعاع آن را با عناصر اصلی هم دوره آن که مجموع $n+l$ الکترونی‌های ظرفیت آن برابر ۲۳ است، مقایسه کنید.

(۴۶) نمودار زیر شعاع اتمی بیست عنصر نخست جدول دوره ای را نشان می‌دهد،

با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید



ا. نقاط A, B, و C مربوط به کدام گروه جدول دوره ای می‌باشد؟

ب. گازهای نجیب در کجای نمودار جای دارند؟

(۴۷) با توجه به نمودار به پرسشهای داده شده پاسخ دهید.

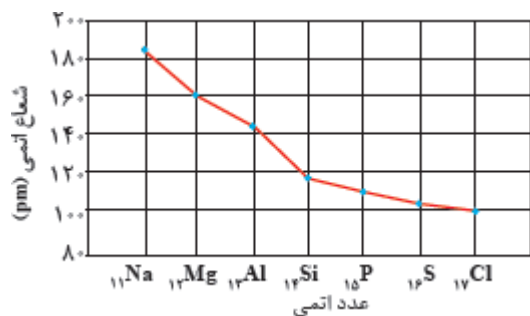
ا. شعاع اتمی در یک دوره چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

ب. خصلت نافلزی با تغییرات شعاع اتمی در یک دوره چه ارتباطی

دارد؟ توضیح دهید.

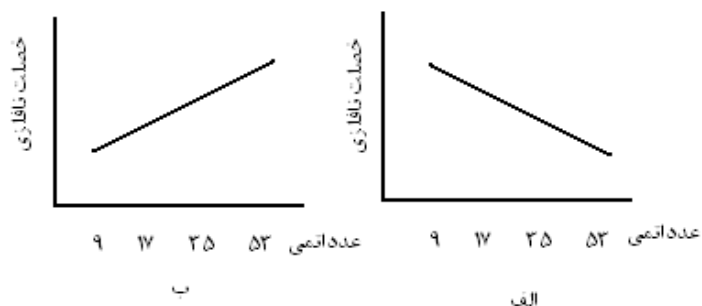
ج. اختلاف تغییرات شعاع بین عناصر دسته S بیشتر است یا دسته P؟

چرا؟



(۴۸) در کدام نمودار زیر خصلت نافلزی عناصر به درستی نمایش داده شده

است؟ علت را توضیح دهید.



۴۹) ضمن کامل کردن جدول به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

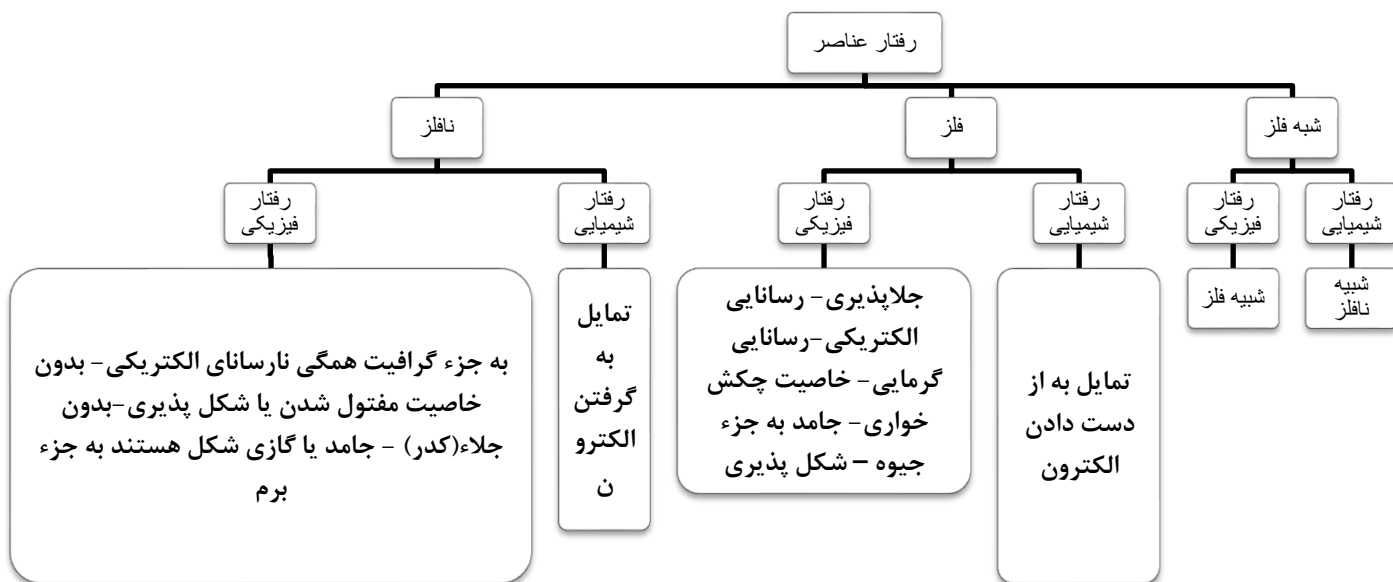
ا. عدد x کدام عدد می تواند باشد ۱۳۹ یا ۱۱۰؟ چرا؟

ب. خصلت نافلزی با کاهش شعاع چه تغییری می کند؟ توضیح دهید.

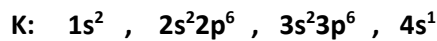
حالت فیزیکی	شرایط واکنش با هیدروژن	شعاع اتمی (pm)	تعداد لایه ها	آرایش الکترونی فشرده	نماد عنصر
.....		71		$^{\Delta}p^2s^2[He]_2$	${}_9F$
گاز	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.	۹۹	3		${}_{17}Cl$
.....		۱۱۴		$^{\Delta}p^4s^2d^4[Ar]_{18}$	${}_{35}Br$
جامد	در دمای بالاتر از $400^{\circ}C$ واکنش می دهد.	x	5		${}_{53}I$

بررسی نکات مهم درس

برحسب رفتار اتم های یک عنصر، عناصر را به سه دسته بزرگ تقسیم می کنند.

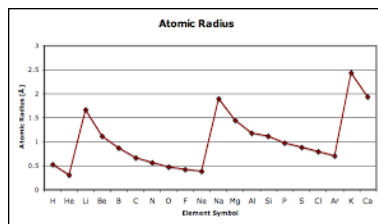


- خاصیت شیمیایی امری کلی و قابل پیش‌بینی است ولی فعالیت شیمیایی امری جزئی و قابل مشاهده است. مثلاً همه فلزها الکترون از دست می‌دهند (خاصیت شیمیایی) اما فلز سدیم به سرعت و فلز آهن به آرامی الکترون از دست می‌دهد. (فعالیت شیمیایی).
 - روندهای تناوبی در جدول بر اساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح است مانند جرم اتمی - شعاع اتمی - بار هسته.
 - مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت - اند. بنابراین
 - می‌توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد که البته تعیین اندازه اتم همانند جرم آن بسیار دشوار است.
 - در یک گروه از جدول دوره‌ای هر چه تعداد لایه‌های الکترونی بیشتر باشد، شعاع یک اتم بزرگتر و اندازه آن بزرگتر است.
- با توجه به آرایش الکترونی سدیم و پتاسیم متوجه می‌شوید شعاع پتاسیم بزرگ‌تر از شعاع سدیم است.



سه لایه الکترونی

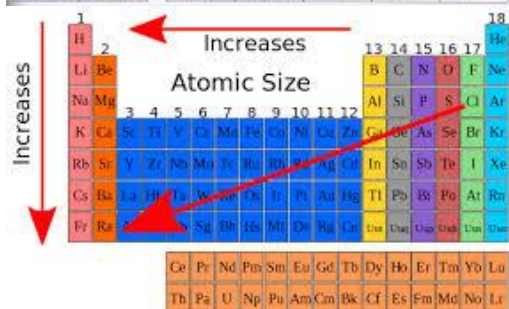
چهار لایه الکترونی



- در یک دوره از جدول، تعداد لایه الکترونی ثابت ولی با افزایش عدد اتمی تعداد پروتون‌ها افزایش می‌یابد و جاذبه هسته بر لایه‌های الکترونی بیشتر می‌شود و لایه‌ها به هسته نزدیک‌تر و شعاع اتم کاهش می‌یابد.
- در هر دوره از جدول بیش‌ترین شعاع مربوط به فلزات قلیایی (گروه اول) می‌باشد.
- شیب تغییر شعاع در این نمودارها یکسان نیست چون از گروه دوم به بعد زیر لایه p در حال پر شدن هست و اثر پوششی الکترون‌های زیر لایه p و s یکسان نیست.
- شعاع اتمی فلز قلیایی در هر دوره نسبت به شعاع اتمی عنصرهای دیگر آن دوره به نسبت بزرگتر است و پس از فلزات قلیایی خاکی در هر دوره به ویژه از دوره چهارم به بعد اندازه شعاع اتمی به شدت کاهش می‌یابد.
- کاهش شدید اندازه شعاع را باید به بالا بودن سطح تراز s لایه ظرفیت اتم فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی دانست. همچنین تغییر رفتار از فلزی به نافلزی سبب افت شعاع می‌گردد.

Atomic Radii of Representative Elements (pm)

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
H 0.152	He 0.111	B 0.090	C 0.077	N 0.070	O 0.066	F 0.064
Li 0.156	Mg 0.160	Al 0.143	Si 0.117	P 0.110	S 0.104	Cl 0.099
K 0.201	Ca 0.197	Sc 0.162	Ti 0.132	V 0.121	Cr 0.116	Mn 0.115
Rb 0.244	Sr 0.218	Y 0.162	Zr 0.134	Nb 0.141	Mo 0.137	Tc 0.133
Cs 0.262	Ba 0.217	La 0.171	Hf 0.175	Ta 0.146	W 0.144	Re 0.146



- دلیل نزدیک بودن شعاع اتمی دسته p این است که: برای مقایسه شعاع اتمی عناصر اصلی یک دوره، دو عامل را در نظر می‌گیریم. جاذبه هسته یا همان تعداد پروتون‌ها و دافعه الکترونی. در ابتدای دوره تعداد الکترون‌ها کم است و افزایش پروتون‌ها بر دافعه الکترونی غلبه کرده و با افزایش پروتون کاهش زیادی در شعاع ایجاد می‌شود. (یادمان نرود که دلیل کاهش شعاع در دوره را همین افزایش پروتون‌ها و جاذبه هسته می‌دانیم) ولی با زیاد شدن الکترون‌ها دافعه الکترونی افزایش یافته و با افزایش جاذبه هسته مقابله می‌کند. چون این دو عامل در خلاف هم عمل می‌کنند و به هر حال

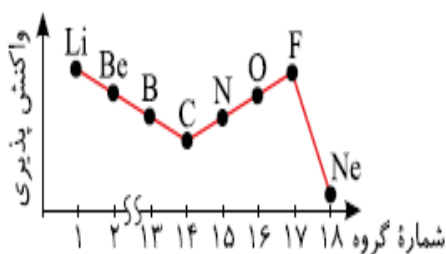
اثر جاذبه هسته بیشتر است، شعاع در انتهای دوره اگرچه باز هم کاهش می‌یابد، ولی میزان کاهش نسبت به اوایل دوره خیلی کمتر است و شعاع‌ها به هم نزدیک‌ترند.

- با توجه به تغییرات شعاع اتم می‌توان خصلت فلزی و نافلزی عناصر را توجیه کرد.

1	2											18					
H	He																
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

- از چپ به راست با کاهش اندازه اتم و زیاد شدن پروتون‌ها از دست دادن الکترون سخت‌تر و در عوض گرفتن الکترون آسان‌تر می‌شود.

پس خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.



- نمودار مقابل روند کلی تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد.
- فلزها با از دست دادن الکترون به یون مثبت یا کاتیون تبدیل می‌شوند و با توجه به تعداد الکترون‌های ظرفیت بار مثبت پیدا می‌کنند.
- عناصر گروه اول ظرفیت یک گروه دوم ظرفیت دو و گروه سیزدهم، ظرفیت سه دارند. فلزات واسطه ظرفیت متغیر دارند به جزء کاتیون‌های Ag^+ , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Sc^{3+}

- اندازه کاتیون از شعاع اتمی آن کمتر است به دو دلیل:

- ۱- با از دست دادن الکترون‌های لایه ظرفیت یک لایه الکترونی کاهش می‌یابد.
- ۲- تعداد پروتون‌ها بیش‌تر از الکترون‌ها و در مجموع بار هسته بیش‌تر از سهم یک پروتون به جذب یک الکترون نسبت به حالت قبل

می‌باشد، مثلاً در یون سدیم ۱۱ پروتون به ده الکترون جاذبه ایجاد می‌کند.

- در گونه‌های هم الکترون هر چه بار مثبت بیشتر باشد، اندازه یون کوچک‌تر است. $Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^+$
- نافلزها با کسب الکترون به یون منفی یا آنیون تبدیل می‌شوند. و با توجه به اختلاف تعداد الکترون‌های ظرفیت تا هشتایی شدن بار منفی پیدا می‌کنند.
- اندازه آنیون‌ها بزرگ‌تر از شعاع اتمی است به دو دلیل:

- ۱- با کسب الکترون میان الکترون‌ها در لایه ظرفیت نیروی دافعه ایجاد می‌شود و از هم فاصله می‌گیرند.
- ۲- مجموع الکترون‌ها نسبت به پروتون‌ها بیش‌تر می‌شود و در مجموع بار هسته کم‌تر از سهم یک پروتون به جذب یک الکترون نسبت به حالت قبل می‌باشد مثلاً در یون کلرید ۱۷ پروتون به ۱۸ الکترون جاذبه ایجاد می‌کند.

- هر چه بار آنیون بیشتر باشد اندازه آن بزرگ‌تر می‌شود: $N^{3-} > O^{2-} > F^-$

- عناصر گروه هفدهم، ظرفیت منفی یک و هالید نامیده می‌شوند. گروه شانزدهم ظرفیت منفی دو و گروه پانزدهم ظرفیت منفی سه دارند.
- لامپ هالوژن نوعی لامپ رشته‌ای است که در آن رشته به وسیله گازهای فشرده و خنثی و مقدار اندکی از عناصر هالوژن مانند ید و برم احاطه شده است. چرخه موجود در لامپ‌های هالوژن که موجب تهنشین شدن مجدد تنگستن بخار شده بر روی رشته می‌شود نقش مؤثری در افزایش عمر این نوع لامپ‌های دارد. در این لامپ‌ها به علت وجود همین چرخه امکان بالا بردن دمای رشته بدون کاهش یافتن عمر لامپ نسبت به لامپ‌های معمولی نیز به وجود می‌آید که به افزایش بهره‌وری این لامپ‌ها می‌انجامد. این لامپ‌ها همچنین به علت اندازه کوچکترشان کاربردهای خاصی در سیستم‌های روشنایی دارند.
- ویژگی هالوژن‌ها در جدول زیر خلاصه شده است:

رنگ	کاربرد	حالت فیزیکی	شرایط واکنش با هیدروژن	شعاع اتمی (pm)	تعداد لایه‌ها	آرایش الکترونی فشرده	نماد عنصر
زرد	تفلون خمیر دندان	گاز	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد.	71	2	$2s^2 2p^5 [He]$	$9F$
زرد مایل به سبز	گندزدا پلاستیک	گاز	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.	99	3	$3s^2 3p^5 [Ne]$	$17Cl$
قرمز	صنایع فیلم و عکاسی	مایع	در دمای 200°C واکنش می‌دهد	114	4	$4s^2 4p^5 [Ar]$	$35Br$
بنفش	تنتورید	جامد	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.	139	5	$5s^2 5p^5 [Kr]$	$53I$

- فلزهای دسته d نیز رفتاری شبیه فلزهای دسته p و s دارند. آنها نیز رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند، چکش خوارند و قابلیت ورقه شدن دارند.

قسمت چهارم

قسمت چهارم که از صفحه‌های ۱۴ تا ۱۹ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

- دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d
- پیوند با صنعت
- عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟

جای خالی

۵۰) هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند)

$25Mn-d$ - اصلی - ترکیب - s - بی رنگ - آزاد - $27Co$ - رنگی - سوم - واسطه - $31Ga$ - چهارم - $29Cu$

- فلزهای دسته d به هنگام تشکیل کاتیون ابتدای الکترون اوربیتال..... خود را از دست می دهند.
- یافته ها نشان می دهد که اغلب عناصرها در طبیعت به شکل..... یافت می شوند.
- اتمی که در سومین تراز انرژی خود ۱۵ الکترون دارد متعلق به عنصر..... است.
- همه کاتیون های فلزات اصلی..... هستند.
- نسبت تعداد عناصر..... به تعداد عناصر..... دوره چهارم عدد بزرگتری است.
- اتمی که دارای الکترونی با عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=2$ است در دوره..... جدول قرار دارد.
- آرایش الکترونی یون X^{2+} به $3d^9$ ختم می شود، اتم X متعلق به عنصر..... است.
- در صورتی که آرایش الکترونی یونی به اوربیتال..... ختم شود می توان مطمئن بود که اتم آن فلز است.

درست یا نادرست

۵۱) جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.

- در دوره چهارم جدول دوره ای، آرایش الکترونی تنها عنصر پتاسیم به $4s^1$ ختم می شود.
- آرایش الکترونی یونی به $3p^6$ ختم می شود اتم آن فقط می تواند فلز باشد.
- گلدسته شماری از اماکن مقدس را با ورقه های نازکی از طلا تزیین می کنند.
- به فلزهای دسته p فلزات واسطه می گویند.
- گردن بندی با دانه های شیشه ای آبی رنگ نشان از وجود صنعت شیشه گری در روزگاران بسیار دور دارد.
- مجموع اعداد کوانتومی $n+l$ الکترونهای ظرفیت $24Cr$ برابر ۳۰ است.
- آرایش الکترونی یون $28Ni^{2+}$ به $3d^64s^2$ ختم می شود.
- در آرایش الکترونی اتم عناصر واسطه دوره چهارم بی نظمی هایی دیده می شود.

انتخاب کنید

۵۲) هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- برای استخراج مقدار کمی از طلا باید از حجم اندکی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار کمی تولید می شود.

ب. برای تشخیص یونهای آهن، نمونه را در آب حل کرده و به آن محلول $\frac{\text{سدیم هیدروکسید}}{\text{پتاسیم کلرید}}$ اضافه می کنیم رنگ رسوب $\frac{\text{سبز}}{\text{قرمز-قهوه ای}}$ نشان

دهنده یون $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}}$ است.

ج. اگر چه زیرلایه $\frac{4s}{3d}$ زودتر از زیرلایه $\frac{4s}{3d}$ از الکترون پرمی شود اما هنگام تبدیل شدن عنصر به یون مثبت، ابتدا باید از $\frac{4s}{3d}$ و سپس از $\frac{4s}{3d}$ الکترون جدا کنیم.

برقراری ارتباط

(۵۲) هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	ستون B
ا. اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی	(a) $_{21}Sc$
ب. نخستین فلز واسطه که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد	(b) شبه فلز
ج. تنها عنصری که در دوره چهارم بیش ترین تعداد تک الکترون را دارد	(c) آهن
د. دسته ای از عنصرهای جدول دوره ای هستند که زیر لایه d در حال پر شدن است.	(d) $_{25}Mn$
ه. تنها فلزی که به شکل کلوخه ها یا رگه های زرد لابه لای خاک یافت می شود	(e) $_{24}Cr$
و. رنگ رسوب آهن (II) هیدروکسید	(f) آجری
ز. فلزی است که در سطح جهان بیش ترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد	(g) طلا
	(h) شیشه گری
	(i) سبز
	(j) فلزات واسطه

مهارتی

(۵۴) به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- اگر اتم عنصری دارای ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ باشد، آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن دارای چند الکترون است و این عنصر در کدام دوره و گروه جدول دوره ای جای دارد؟
- چند عنصر در دوره چهارم جدول تراز فرعی نیمه پر دارند؟
- چند عنصر در دوره چهارم جدول تراز فرعی d کاملاً پر شده دارند؟
- اگر مجموع اعداد کوانتم $n+l$ الکترونهای ظرفیت عنصری در دوره چهارم برابر ۱۳ باشد، عدد اتمی آن چند است؟

(۵۵) آرایش الکترونی یون X^{3+} به $3d^3$ ختم می شود، آرایش الکترونی یون X^+ را بنویسید.

۵۶) با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ا. کدام دو عنصر متعلق به یک دوره هستند؟

ب. کدام عنصر واسطه است؟

نماد یون	A^{2+}	B^{3+}	C^{2-}	D^{-}
آرایش الکترونی	$[He] 2s^2 2p^6$	$[Ne] 3s^2 3p^6$	$[He] 2s^2 2p^6$	$[Ne] 3s^2 3p^6$

۵۷) اگر تفاوت شمار الکترون و نوترون‌ها در یون $^{75}A^{3-}$ برابر ۶ باشد، عدد اتمی، دوره و گروه این عنصر را به دست آورید.

۵۸) اگر مجموع ذرات زیر اتمی سنگین یون X^{2+} برابر ۷۹ و تفاوت نوترون و الکترون آن برابر ۷ باشد، تعیین کنید این عنصر جزء کدام دسته از عناصر است؟

۵۹) اگر شمار الکترون‌های زیرلایه 4s اتم عنصر A دو برابر شمار الکترون‌های این زیرلایه در اتم عنصر B و شمار الکترون‌های زیرلایه 3d اتم آن برابر نصف شمار الکترون‌های این زیرلایه در اتم B باشد، A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی می باشند؟

۶۰) جدول زیر را کامل کنید.

فرمول اکسید	آرایش الکترونی	نوع عنصر	گروه	دوره	نماد شیمیایی عنصر
AO_2	$[Ne] 3s^2 3p^2$				^{14}A
				چهارم	^{21}B
		فلز			^{37}C
DO_3	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^4$		شانزدهم		^{34}D

۶۱) آرایش الکترونی اتم X به $4s^1$ ختم شده است و با اکسیژن ترکیبی به فرمول XO تولید می کند عنصر X به کدام دسته از عناصر جدول تعلق دارد؟

۶۲) ضمن نوشتن آرایش الکترونی یون پایدار هر یک از اتمهای زیر مشخص کنید کدام یک به آرایش گاز نجیب نمی رسد؟

(پ)	^{31}Ga (ب)	^{16}S (آ)
	^{20}Ca (ت)	^{21}Sc

۶۳) یک نمونه سنگ حاوی نمک‌هایی از یون نقره و نوعی آهن است، چگونه می توانید یون نقره و نوع کاتیون آهن را تشخیص دهید. معادلات واکنش انجام یافته را بنویسید.

۶۴) آرایش الکترونی کاتیون موجود در X_2O_3 به $3d^7$ ختم می‌شود، آرایش الکترونی فشرده اتم آن و کاتیون X^+ را بنویسید.

۶۵) با توجه به جدول که نمای برخی از عناصر را به صورت فرضی با حروف لاتین نمایش داده است، به سؤالات پاسخ دهید.

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
																	H
A													B				E
														F			
	C	Y										D					J
G						I											

- قوی‌ترین فلز این جدول کدام است؟
- کمترین شعاع اتمی مربوط به کدام عنصر است؟
- آرایش الکترونی بیرونی‌ترین لایه اتم D را نشان دهید.
- کدام عنصر در این جدول شبه‌فلز است؟
- عنصر $X^{2+}: [Ar]3d^5$ را در جدول نشان دهید.
- شدت واکنش‌پذیری کدام عنصر (A یا G) با آب بیشتر است؟ چرا؟
- واکنش‌پذیری کدام نافلز با گاز هیدروژن بیشترین است؟
- ترکیب نمک کدام فلز (C یا I) رنگین خواهد بود؟
- آرایش الکترونی Y^{3+} همانند آرایش الکترونی کدام یک از ذره‌های زیر است؟



۶۶) تفاوت شمار الکترون‌ها در لایه سوم کاتیون‌های دو ترکیب $CuSO_4$ و $Fe_3(PO_4)_2$ را مشخص کنید.



- ۶۷) با توجه به شکل زیر تعیین کنید.
- در ساختار شیشه‌های به کارگرفته شده کاتیون‌های چه نوع فلزاتی وجود دارد؟
 - به نظر شما علت رنگین بودن کاتیون‌های فلزات واسطه چیست؟

ج. آیا کاتیون $^{3+}_{21}Sc$ می تواند رنگی باشد؟ چرا؟

۶۸) چند جمله زیر در مورد عنصر طلا نادرست است؟

- جزء عنصرهای واسطه دوره ششم جدول است.
 - تبدیل چند گرم طلا به صفحه‌ای به مساحت چندین متر مربع مربوط به قابلیت ورقه‌ای شدن و چکش‌خواری آن است.
 - دلیل کاربرد آن در بدنه ماهواره‌ها، بازتاب زیاد پرتوهای خورشید و واکنش پذیری آن با گازهای موجود در هواکره است.
 - به دلیل وجود طلا به شکل کلوخه و یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک، مقدار آن در معادن طلا زیاد است.
 - گاهی اتمهای این فلز را می‌توان به صورت ترکیب یافت.
 - استخراج طلا همانند دیگر فعالیتهای صنعتی آثار زیان بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.
- ۶۹) از عناصر داده شده کدام یک در طبیعت به صورت ترکیب و کدام یک به شکل عنصر آزاد یافت می‌شود؟

اکسیژن - هیدروژن - آهن - سدیم-نقره - کلسیم -
پلاتین - گوگرد- کربن- مس- نیتروژن - طلا - کلر

عنصر	ترکیب

۷۰) به پرسشهای زیر پاسخ دهید

- چگونه می‌توانید نوع یون آهن را در زنگ آهن، شناسایی کنید.
- مفهوم شیمیایی ضرب المثل «طلا که پاک است چه منتش به خاک است» را بیان کنید.
- علت استفاده از طلا در لباس فضانورد با کدام ویژگی طلا قابل توجیه است؟
- برای تولید رشته سیم‌های بسیار نازک در ساخت قطعات الکترونیکی و کامپیوتری از چه فلزی استفاده می‌شود؟
- پس از آهن کدام فلز بیش‌ترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون به خود اختصاص داده است؟

نکات مهم درسی

- یکی از اصیل‌ترین و ارزنده‌ترین صنایع دستی کشورمان شیشه‌گری است، صنعتی که پشتوانه و سابقه‌ای دیرینه دارد.
- گردنبندی با دانه‌های شیشه‌ای آبی رنگ متعلق به هزاران سال پیش که در ناحیه شمال غربی ایران کشف شده است.
- قطعات شیشه‌ای مایل به سبزی که طی کاوش‌های باستان‌شناسی در لرستان و شوش به‌دست آمده است.
- فلزها در جدول به سه دسته تقسیم می‌شوند:

فلزات اصلی دسته s و p - فلزات دسته d (فلزات واسطه) - فلزات دسته f (واسطه داخلی)

فلزهای دسته d (واسطه)

- دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیر لایه d اتم آنها در حال پر شدن است.
- رنگهای گوناگون و زیبای ترکیبات فلزهای واسطه، کاربرد گسترده‌ای در جواهرسازی دارند.
- کاتیونهای فلزهای واسطه رنگی هستند. رنگ شیشه‌های حاوی کاتیون فلزات واسطه در جدول زیر خلاصه شده است. اغلب این رنگ‌ها می‌توانند بسته به بار یون فلزی و تعداد و نوع گروه اتم‌هایی (لیگاند) که به یون فلز متصل می‌شوند، متفاوت باشند.

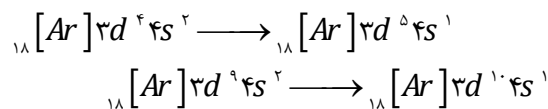
Fe ³⁺	Sc ³⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺	Ni ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Co ²⁺	Cu ²⁺	نماد کاتیون
قرمز آجری	بی رنگ	صورتی کم رنگ	سبز	آبی	رنگ کاتیون				

هر پنج زیرلایه d هم انرژی هستند ولی تحت شرایطی سطح انرژی این زیر لایه کمی تغییر کند و از هم سطحی درمی‌آیند، یعنی شکافته می‌شوند.

- در حضور لیگاندها، برخی زیر لایه d دارای انرژی بیشتری نسبت به بقیه می‌شوند و برخی از آنها دارای انرژی کمتر می‌شوند. الکترون‌ها با جذب یک فوتون از نور می‌توانند در میان این زیر لایه پایین‌تر و بالاتر حرکت کنند.
- کاتیون‌های یک فلز ممکن است رنگهای متفاوتی داشته باشند.

V ⁵⁺	V ⁴⁺	V ³⁺	V ²⁺	نماد کاتیون
زرد	آبی	سبز	بنفش	رنگ کاتیون

- کاتیونهایی که یون آنها به آرایش گاز نجیب می‌رسند، مواد بی رنگی هستند.
- کاتیون روی به دلیل پر بودن زیرلایه d نیز بی رنگ است.
- عناصر گروه سه تا دوازده جدول دوره‌ای را شامل می‌شوند و اولین سری آنها در دوره چهارم هستند که از عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰ ادامه دارند.
- در تمام فلزات واسطه در زیر لایه s دو الکترون وجود دارد به جزء در مواردی که آرایش الکترونی زیر لایه d به $3d^9$ یا $3d^4$ می‌رسد که در آن صورت مطابق اصل پایداری یک الکترون از زیر لایه 4s به زیر لایه 3d منتقل می‌شود.

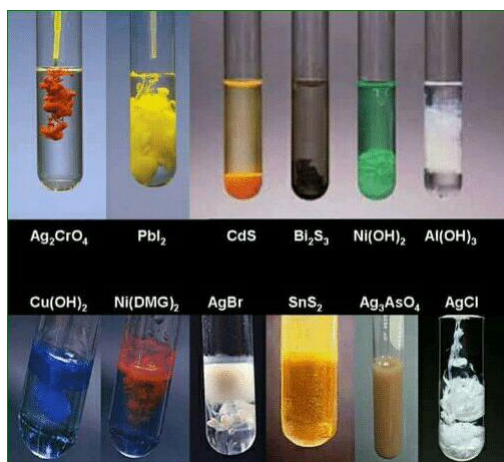


- اصل پایداری می‌گوید که زیرلایه پر و نیمه پر پایدارتر از زیرلایه الکترون دار ناقص و پایدارتر از زیرلایه خالی است.
- در بین عناصر واسطه دو عنصر زیرلایه d نیمه پر و دو عنصر زیرلایه d کاملاً پر دارند و در میان کل عناصر دوره چهارم هشت عنصر زیرلایه d کاملاً پر دارند.
- اگر چه زیرلایه 4s زودتر از زیرلایه 3d از الکترون پر می‌شود اما هنگام تبدیل شدن عنصر به یون مثبت، ابتدا باید از 4s الکترون جدا کنیم. و سپس به ازای بار بیشتر از 3d الکترون جدا می‌شود. یعنی به هنگام تشکیل کاتیون الکترونهای ظرفیت خود را از دست می‌دهند.

- اغلب فلزات واسطه با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسند ولی بدون داشتن آرایش گاز نجیب باز هم پایدارند.
 - اغلب فلزات اصلی با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند. (
 - اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیبهای یونی همچون اکسیدها، کربنات ها و... دارد. برای نمونه آهن، دو اکسید طبیعی با فرمولهای FeO و Fe_2O_3 دارد.
 - یاقوت همان آلومینیم اکسید است که در ساختار آن برخی از یونهای جایگزین آلومینیم با یونهای Cr^{3+} شده و رنگ سرخ زیبای یاقوت را ایجاد کرده است. با عبور نور سفید از یک یاقوت، طول موجهای بلندتر آن یعنی رنگ سرخ بازتاب می‌شود.
 - فلزات واسطه سخت و دیر ذوب هستند (به جزء جیوه) زیرا علاوه بر پیوند فلزی به دلیل داشتن تک الکترون در اوربیتال d پیوند کووالانسی نیز ایجاد می‌کنند.
 - فلزات واسطه رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند قوی ترین رسانای الکترونی طلا و نقره و مس است.
 - اولین عنصر واسطه که متعلق به گروه سوم جدول است در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد. کاتیون آن به آرایش گاز نجیب می‌رسد و ترکیبات آن بی رنگ است.
 - دومین عنصر تیتانیوم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.
- ### طلا
- طلا به دلیل هدایت الکتریکی بالا و مقاومت در برابر اکسید شدن، اهمیت ویژه‌ای در ساخت تجهیزات الکترونیکی و کامپیوتری دارد.
 - آلیاژهای لحیم کاری سخت (زردجوش) حاوی ذرات طلا می باشند.
 - در ارتباط با صنعت هوافضا به ویژه در مونتاژ بعضی از موتورهای توربینی نظامی و نیز موتورهای راکت با عملکرد بالا کاربرد دارد.
 - طلا به عنوان یک بازتاب کننده تشعشعات مادون قرمز در ادوات گرمادهی تابشی و نیز ادوات خشک نمودن و پنجره های عایق حرارتی مورد استفاده در ساختمان های بزرگ و فضاییهایی از قبیل شاتل فضایی به عنوان حفاظت کننده مورد استفاده قرار می گیرد.
 - طلا را به شکل مایعهای آلی فلزی ارگانومتالیک برای تزئین شیشه و چینی استفاده کرده و از برگ طلا (goldleaf) برای تزئین داخل و خارج ساختمان ها استفاده می کنند.
 - فلز طلا به اندازه‌ای چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.
 - رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون، همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی باعث استفاده از آن در ساخت کلاه فضانوردان گردیده است.
 - هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است. به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد.

- استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.
- میزان مصرف طلا برای کاربردهای مختلف به صورت زیر است:
- صنایع دیگر > دندان پزشکی > الکترونیک > پشتوانه ارزی > زیورآلات و جواهرات
- در معدن طلای زرشوران، میزان طلا حدود 4ppm است. به دیگر سخن در هر تن خاک این معدن، حدود 4 گرم طلا وجود دارد.
- برای استخراج فلزها ضمن بهره برداری از منابع، باید از راه‌هایی استفاده نمود که منجر به کاهش ردپای محیط زیستی شده و هماهنگ با توسعه پایدار باشد.
- متعلق به گروه یازده جدول تناوبی و دوره ششم و از عناصر دسته d است.
- از جمله ی «طلا که پاک است چه منتش به خاک است» نکات زیر برداشت می‌شود:
- ۱- عنصر طلا به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.
- ۲- واکنش ناپذیر و نجیب است.

روش شناسایی یون‌ها

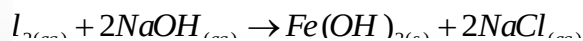


به منظور شناسایی یون‌های موجود در یک نمونه، ابتدا نمونه را به صورت محلول در می‌آوریم. سپس به آن ماده‌ای اضافه می‌کنیم تا با یون مورد نظر واکنش داده و ماده‌ای نامحلول و ترجیحاً با رنگ منحصر به فرد ایجاد کند تا بتوانیم به وجود یون‌ها در نمونه پی ببریم.

یادآوری: از سال گذشته به یاد دارید که برای شناسایی یون‌های Ba^{2+} ، Cl^- و Mg^{2+} موجود در محلول می‌توان به ترتیب از محلول‌های آبی که حاوی یون‌های Ag^+ ، SO_4^{2-} و PO_4^{3-} هستند، استفاده نمود. (واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه)

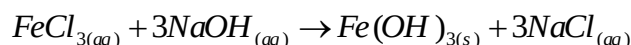
شناسایی یون Fe^{2+}

یکی از روش‌های شناسایی یون Fe^{2+} موجود در یک محلول استفاده از محلول حاوی یون هیدروکسید (OH^-) است که در این صورت رسوب سبز رنگ آهن (II) هیدروکسید ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) ایجاد می‌شود.



شناسایی یون Fe^{3+}

یکی از روش‌های شناسایی یون Fe^{3+} موجود در یک محلول، استفاده از محلول حاوی یون هیدروکسید (OH^-) است که در این صورت رسوب قرمز-قهوه‌ای آهن (III) هیدروکسید ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) ایجاد می‌شود.



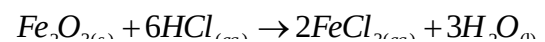
شناسایی کاتیون موجود در زنگ آهن:

به منظور شناسایی کاتیون موجود در زنگ آهن، مقداری از زنگ آهن را از قطعه آهن زنگ زده جدا کنید. از آن جا که زنگ آهن در آب نامحلول است برای تهیه محلول از آن، باید از یک اسید استفاده کرد. توجه داشته باشید که هر اسیدی برای انحلال زنگ آهن در این آزمایش مناسب نیست. اسید مورد استفاده باید اولاً بار یون آهن را تغییر ندهد و ثانیاً آنیون آن با یون آهن رسوب تشکیل ندهد که به این منظور می توان از محلول هیدروکلریک اسید ($\text{HCl}_{(aq)}$) استفاده نمود. سپس برای شناسایی کاتیون موجود در محلول، به آن محلول سدیم هیدروکسید ($\text{NaOH}_{(aq)}$) اضافه می شود.

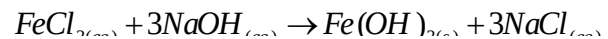
- با اضافه شدن محلول سدیم هیدروکسید به محلولی که نمی دانیم حاوی Fe^{2+} است یا Fe^{3+} ، رسوب قرمز-قهوه ای ایجاد می شود که نشان از وجود یون Fe^{3+} در زنگ آهن است. پس به این ترتیب فرمول شیمیایی زنگ آهن به صورت Fe_2O_3 می باشد.

مراحل شناسایی کاتیون موجود در زنگ آهن را می توان به صورت واکنش نیز نمایش داد:

الف) اضافه نمودن محلول هیدروکلریک اسید به زنگ آهن و تبدیل Fe_2O_3 نامحلول به FeCl_3 محلول در آب:



ب) اضافه نمودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول آهن(III) کلرید و مشاهده رسوب قرمز-قهوه ای $\text{Fe}(\text{OH})_3$:



- برای شناسایی برخی از یون ها، داده ها در جدول زیر خلاصه شده است.

کاتیون / آنیون	Pb^{2+}	Ag^+	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Ba^{2+}	Al^{3+}	Cu^{2+}
OH^-		سفید	قرمز-قهوه ای	سبز لجنی		سفید	آبی
I^-	زرد	زرد					
CrO_4^{2-}	زرد - نارنجی	نارنجی					
SO_4^{2-}	در آب جوش حل می شود	سفید			سفید		

نکته

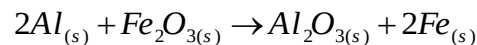
محلول یون Fe^{2+} همیشه باید به سرعت تهیه و آزمایش شود، زیرا با گذشت زمان یونهای Fe^{2+} به یون Fe^{3+} تبدیل می شود و در شناسایی آن اشتباه خواهد شد. برای شناسایی یون Fe^{2+} چندین قطره از محلول سدیم هیدروکسید را بر روی محلول مجهول اضافه کنید. در صورت تشکیل رسوب ژلاتینی به رنگ سبز لجنی، یونهای آهن (II) در محلول مجهول حضور دارد. اگر رنگ این رسوب پس از مدتی قرار گرفتن در معرض هوا از سبز به قهوه ای تغییر یابد حضور یونهای آهن (II) قطعی خواهد بود.

توجه:

در هنگام نوشتن طرف دوم واکنش ها، باید قواعد فرمول نویسی رعایت شود:

(۱) جابه جایی ساده

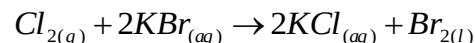
الف) واکنش یک عنصر فلزی با یک ترکیب فلزدار: در این واکنش ها عنصر فلزی جایگزین فلز موجود در ترکیب می شود.



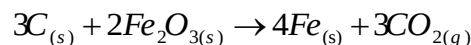
ب) واکنش یک عنصر فلزی با یک ترکیب هیدروژن‌دار: در این واکنش‌ها عنصر فلزی جایگزین هیدروژن موجود در ترکیب شده و گاز



پ) واکنش یک عنصر نافلزی با یک ترکیب نافلزدار: در این واکنش‌ها عنصر نافلزی جایگزین نافلز موجود در ترکیب می‌شود.



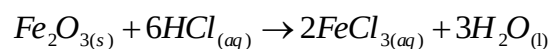
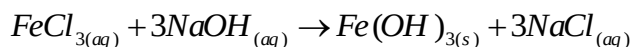
ت) واکنش یک عنصر نافلزی با یک ترکیب فلزدار: در این واکنش‌ها عنصر نافلزی جایگزین فلز موجود در ترکیب می‌شود.



۲) جابه‌جایی دوگانه

واکنش یک ترکیب فلزدار یا هیدروژن‌دار با یک ترکیب فلزدار دیگر: در این واکنش‌ها کافی است فلز ترکیب اول را با فلز یا هیدروژن

موجود در ترکیب دیگر جابه‌جا نمود.



قسمت پنجم

قسمت پنجم که از صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید.

- واکنش پذیری فلزات
- دنیای واقعی واکنش
- درصد خلوص
- بازده عملی، نظری و بازده درصدی

جای خالی

۷۱) هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد فوق کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند.)

واکنش پذیری - غیرطبیعی - کربن - سدیم - کمتر - ترمیت - طبیعی -
نفت - آب - آهن (II) اکسید - بیشتر - مقدار نظری - مقدار عملی

- ا. تمایل یک فلز را برای انجام واکنش شیمیایی، آن فلز را نشان می دهد.
- ب. جهت صرفه اقتصادی بیشتر برای استخراج آهن از..... استفاده می شود.
- ج. واکنشی که در صنعت جوشکاری انجام می شود..... نام دارد.
- د. زنگ زدن بدنه فولادی کشتی ها یک واکنش..... ناخواسته است.
- ه. برای نگه داری فلز سدیم آن را زیر..... نگه داری می کنند.
- و. مخلوطی از فلز سدیم با..... در مجاورت گرما تولید سدیم اکسید و فلز آهن می نماید.
- ز. هرچه واکنش پذیری فلزی..... باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است.
- ح. به مقدار فراورده مورد انتظار در هر واکنش،..... می گویند.

درست یا نادرست

(۷۲) جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.

- ا. هرچه فلز واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر است.
- ب. مقدار واقعی فراورده از آن چه انتظار می رود، همیشه کمتر است.
- ج. میخ آهنی در محلول آبی رنگ مس (II) سولفات بدون تغییر باقی می ماند.
- د. فلز منیزیم می تواند آهن را از محلول آبی آهن (II) نیترات خارج کند.
- ه. برای نگه داری از فلز نقره خالص آن را زیر نفت نگه داری می کنند.
- و. برای استخراج فلزهای روی و نیکل روش گیاه پالایی مقرون به صرفه نیست.
- ز. از فلز آلومینیم مذاب تولید شده درواکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود.
- ح. هنگامی از فرایند گیاه پالایی بهره می برند که درصد فلز در این روش بیشتر از درصد فلز در کانه آن باشد.

انتخاب کنید

(۷۳) هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. فلز نیکل با محلول آبی رنگ مس (II) سولفات واکنش می دهد. با وارد کردن یک تیغه $\frac{\text{مس}}{\text{نیکل}}$ در چنین محلولی، رسوب

قهوه ای

مایل به سرخی که همان فلز $\frac{\text{مس}}{\text{نیکل}}$ است، روی تیغه $\frac{\text{مس}}{\text{نیکل}}$ می نشیند. هم زمان با آن یونهای سبز رنگ $\frac{\text{مس}}{\text{نیکل}}$ نیز وارد محلول می شوند.

ب. به مقدار فراورده مورد انتظار در هر واکنش، $\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}}$ به مقدار فراورده‌ای که به دست می‌آید، $\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}}$ می‌گویند.

ج. از واکنش فلز $\frac{\text{آهن}}{\text{آلومینیم}}$ بر $\frac{\text{آهن (III) اکسید}}{\text{آلومینیم اکسید}}$ در صنعت جوشکاری بهره می‌برند و از $\frac{\text{آهن}}{\text{آلومینیم}}$ مذاب برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌کنند.

برقراری ارتباط

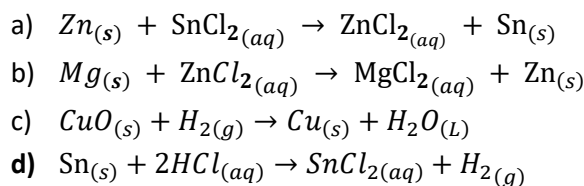
(۷۴) هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر

بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	ستون B
ا. یکی از راههای تهیه سوخت سبز	(a) آهن
ب. نام واکنش آلومینیم با آهن(III) اکسید	(b) بقایای گیاهان
ج. به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد	(c) کربن دی اکسید
د. در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می‌شود	(d) واکنش ترمیت
ه. فراورده گازی واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز	(e) گیاه پالایی
و. یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک	(f) آهن(III) اکسید
ز. حالت فیزیکی گلوکز در تخمیر بی هوازی	(g) مایع
	(h) اتانول
	(i) واکنش هوادهی
	(j) مس(II) اکسید
	(k) آبکی

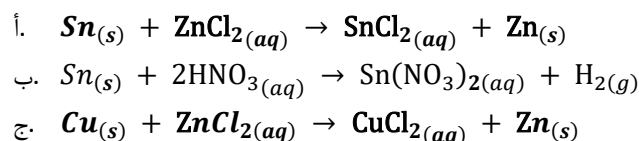
مهارتی

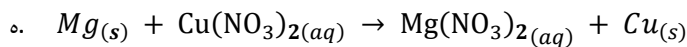
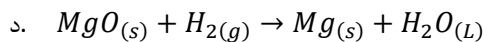
(۷۵) واکنش‌های زیر به صورت طبیعی انجام پذیر هستند، با توجه به آن:



ا. فلزات و گاز هیدروژن را بر حسب واکنش پذیری مرتب کنید.

ب. مشخص کنید چند تا از واکنش‌های زیر در جهت رفت انجام پذیر است؟





و. آیا می‌توانید پیش‌بینی کنید شدت واکنش در کدام یک از واکنش‌های انجام پذیر فوق بیشتر است؟ چرا؟

ز. برای نگهداری اسید هیدروکلریک از ظرفی با جنس کدام فلز می‌توان بهره برد؟ (روی - قلع - مس)

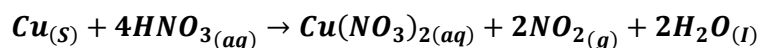
(۷۶) هر گاه یک تیغه مسی درون محلول نقره نیترات قرار می‌گیرد، واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود و اگر تیغه‌ای از جنس فلز مس را حتی برای مدت طولانی، درون محلول روی سولفات قرار دهیم، واکنشی رخ نمی‌دهد. واکنش پذیری سه فلز Zn, Ag, Cu را با هم مقایسه کنید.

(۷۷) واکنش پذیری دو عنصر به صورت زیر است $Na > Zn$ دانش‌آموزی سعی کرد با انداختن تکه‌ای از فلز سدیم در محلول روی سولفات این مقایسه را ثابت کند اما مشاهده کرد که گاز هیدروژن آزاد می‌شود، با توجه به چگالی سدیم که برابر $\frac{g}{ml} 0.927$ است، توضیح دهید چه اتفاقی افتاده است؟

(۷۸) برای تشکیل $12/8$ گرم بخار آب، تقریباً چند گرم گاز هیدروژن و چند گرم گاز اکسیژن لازم است؟ $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O (H = 1, O = 16: g.mol^{-1})$

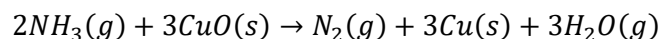
(۷۹) از تجزیه‌ی حرارتی $85/5$ گرم آلومینیم سولفات طبق واکنش زیر چند لیتر گاز SO_2 در شرایط STP و چند مول اکسید آلومینیم تولید می‌شود؟ $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_3(g)$ $1mol Al_2(SO_4)_3 = 342g$

(۸۰) با محاسبه مشخص کنید در شرایط استاندارد تقریباً چند لیتر گاز NO_2 از واکنش $6/35$ گرم فلز مس Cu خالص با مقدار اضافی نیتریک اسید تولید می‌شود؟ $1mol Cu = 63/55g$

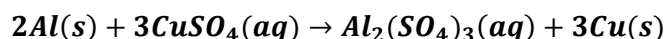


(۸۱) کیسه‌ی هوایی خودروها با گاز نیتروژن که از تجزیه‌ی سریع سدیم آزید NaN_3 طبق واکنش زیر به‌دست می‌آید، پر می‌شود. اگر حجم کیسه‌ی هوا 65 لیتر باشد، برای پر شدن آن با گاز نیتروژن، تقریباً چند گرم سدیم آزید باید تجزیه شود؟ (چگالی نیتروژن $0.9/g.L$ در نظر بگیرید.) $2NaN_{2(s)} \rightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$ $mol NaN_3 = 65/02g, 1mol N_2 = 28/02g$

۸۲) محاسبه کنید از واکنش ۳/۶ مول گاز آمونیاک NH_3 با مقدار اضافی مس (II) اکسید (CuO) چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد به دست می‌آید؟ $1molNH_3 = 17/03g$



۸۳) تیغهای به جرم ۳ گرم از فلز آلومینیوم در مقدار کافی محلول مس (II) سولفات انداخته شده تا واکنش زیر انجام شود.



پس از پایان واکنش چند گرم فلز مس ایجاد خواهد شد؟ $S=32, Al=27, O=16, Cu=63$

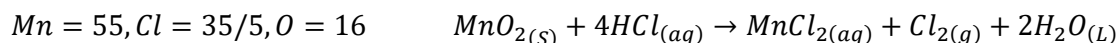
۸۴) آهن در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می‌شود. اگر درصد خلوص این کانه برابر با ۷۰ درصد باشد در یک کانه چند درصد آهن وجود دارد؟

۸۵) از تجزیه‌ی حرارتی ۸۵/۵ گرم آلومینیم سولفات با درصد خلوص ۷۰٪ طبق واکنش زیر چند لیتر گاز SO_3 در شرایط STP و چند مول اکسید آلومینیم تولید می‌شود؟ $1molAl_2(SO_4)_3 = 342g$ $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_3(g)$

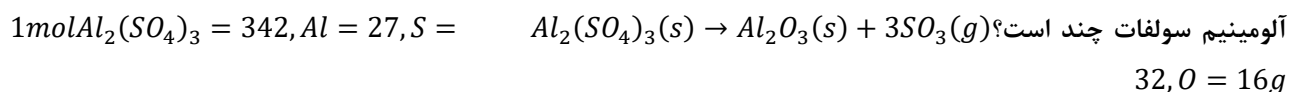
۸۶) از واکنش نیم گرم KCl ناخالص با مقدار اضافی از $AgNO_3$ ۰/۷۲ گرم رسوب می‌کند. درصد خلوص KCl را حساب کنید.
 $Ag = 108, K = 39, Cl = 35/5, N = 14, O = 16$ $AgNO_3(aq) + KCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + KNO_3(aq)$

۸۷) یک روش برای تولید گاز کلر تأثیر دادن هیدروکلریک اسید بر منگنز دی اکسید است. در یک آزمایش از نمونه ناخالص منگنز دی اکسید با

خلوص ۸۰ درصد، ۵ / ۳۵ گرم گاز کلر تهیه کرده‌ایم. این نمونه چند گرم ناخالصی به همراه داشته است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند.)



۸۸) ۶۸/۴ گرم آلومینیم سولفات طبق واکنش زیر در اثر حرارت تجزیه می شود اگر از جرم مجموع مواد ۱۰ گرم کم شده باشد درصد خلوص

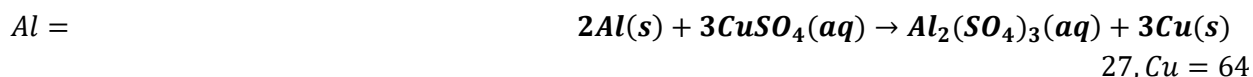


۸۹) با محاسبه مشخص کنید در شرایط استاندارد تقریباً ۳/۳۶ لیتر گاز NO_2 از واکنش ۶/۳۵ گرم فلز مس Cu ناخالص با مقدار اضافی نیتریک اسید تولید می شود؟ $1\text{molCu} = 63/55g$

$$\text{Cu}_{(s)} + 4\text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{NO}_{2(g)} +$$

$2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ درصد خلوص مس را به دست آورید.

۹۰) تیغه ای به جرم ۳ گرم از فلز آلومینیوم با درصد خلوص ۸۰٪ در مقدار کافی محلول مس (II) سولفات انداخته شده تا واکنش زیر انجام شود.



پس از پایان واکنش چند گرم فلز مس با درصد خلوص ۶۰٪ ایجاد خواهد شد؟

۹۱) جرم کلسیم موجود در نمونه ۴ گرمی از $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ناخالص برابر ۸۵ / ۰ گرم است. درصد $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ را در نمونه به دست آورید.

$$Ca = 40, O = 16, N = 14$$

۹۲) اگر مخلوط گازی شامل ۳۵ درصد جرمی CO و ۶۵ درصد جرمی CO_2 باشد. درصد جرمی کربن در این مخلوط را به دست آورید.

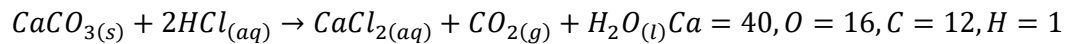
$$O = 16, C = 12$$

۹۳) گاز هیدروژن حاصل از واکنش ۶ / ۴۱ گرم آلومینیوم با مقدار اضافی HCl را از روی مقدار اضافی CuO عبور می دهیم. چند گرم مس تشکیل می شود؟

$$Al = 27, H = 1, Cu = 64 \quad 2\text{Al}_{(s)} + 6\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow 2\text{AlCl}_{3(aq)} + 3\text{H}_{2(g)}$$

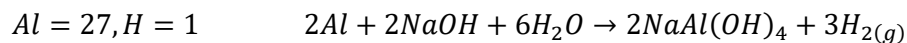
$$\text{CuO}_{(s)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$

۹۴) نمونه‌ای به جرم ۱۰ گرم شامل مخلوطی از کلسیم کربنات و کلسیم سولفات است. به این مخلوط، محلول هیدروکلریک اسید زیاد افزوده شده است. کلسیم کربنات با اسید واکنش می‌دهد اما کلسیم سولفات واکنش نمی‌دهد. جرم کربن دی‌اکسید تولید شده ۵ / ۱ گرم است. با فرض این که واکنش کامل باشد، درصد کلسیم کربنات در مخلوط را محاسبه کنید.

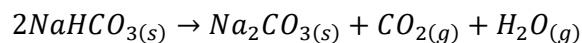
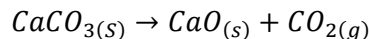


۹۵) آلیاژی از منیزیم و آلومینیوم به جرم ۳۵ / ۱ گرم را در محلول سدیم هیدروکسید می‌اندازیم. تمام آلومینیوم موجود در آلیاژ واکنش داده و

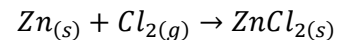
۰/۱۲ گرم گاز هیدروژن آزاد می‌شود. اگر منیزیم موجود در آلیاژ را به عنوان ناخالصی در نظر بگیریم، درصد خلوص آلیاژ چقدر است؟



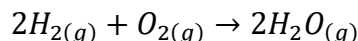
۹۶) نمونه‌ای از یک مخلوط $CaCO_{3(s)}$ و $NaHCO_{3(s)}$ $\xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$ را گرم کرده‌ایم و مواد مرکب آن تجزیه شده‌اند. از تجزیه‌ی نمونه ۶ / ۱۷ گرم کربن دی‌اکسید و ۷ / ۲ گرم آب به‌دست آمده است. چند درصد مخلوط اصلی کلسیم کربنات بوده است؟ $Ca = 40, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1$



۹۷) اگر از واکنش ۱۳ گرم فلز روی با مقدار کافی گاز کلر مقدار ۲۱/۷۶ گرم روی کلرید پدید آید، بازده درصدی این واکنش چه قدر است؟ $Zn = 65, Cl = 35/5$



۹۸) با توجه به واکنش اگر بازده درصدی ۹۲٪ باشد چند گرم بخار آب از واکنش ۶۴۰ گرم گاز اکسیژن با مقدار اضافی هیدروژن پدید می‌آید؟

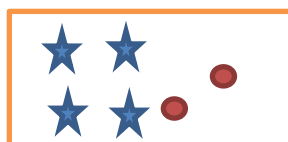
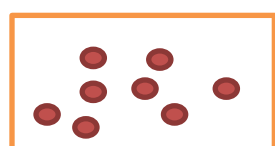


۹۹) گرم ۲/۱ فلز منیزیم با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد و ۴ گرم منیزیم کلرید تولید می‌کند. بازده درصدی این واکنش را به دست آورید؟ ($Mg=24 / Cl=53.5$)

۱۰۰) با توجه به واکنش اگر ۲/۱ مول HCl مصرف شود و در پایان واکنش ۱۹/۱ گرم هیدروژن به دست آید بازده درصدی واکنش را حساب کنید. $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$ $H=1$

۱۰۱) از واکنش ۲/۴۵ گرم آمونیم نیترات مطابق معادله‌ی زیر ۵۳/۱ لیتر گاز N_2O در شرایط STP تولید شده است. با محاسبه، مقدار نظری

و بازده درصدی واکنش را به دست آورید. $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$



۱۰۲) با توجه به شکل زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

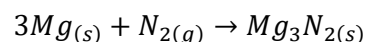
ا. معادله‌ی واکنش را بنویسید.

ب. بازده پیشرفت واکنش را به دست آورید.



۱۰۳) ۵ گرم فلز منیزیم با مقدار کافی گاز نیتروژن واکنش می‌دهد، اگر جرم مواد باقی مانده برابر ۶/۵ گرم باشد بازده واکنش را به دست آورید.

$$Mg = 24, N = 14$$

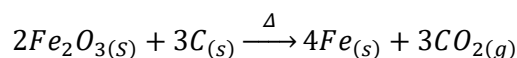


۱۰۴) چند گرم پتاسیم کلرات ۸۰ درصد خالص اگر بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می‌شود؟

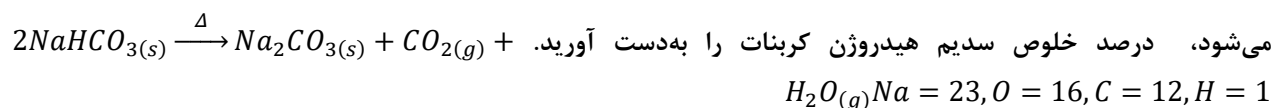
$$(O=16, Cl=35.5, K=39)$$



۱۰۵) ۳۲۰ گرم هماتیت با درصد خلوص ۸۰٪ در یک کوره بلند با کربن حرارت داده می‌شود، اگر همه کربن بسوزد و پس از سرد کردن جرم جامد باقی مانده برابر ۲۷۴ گرم باشد، بازده واکنش را به دست آورید. $Fe = 56, O = 16, C = 12$

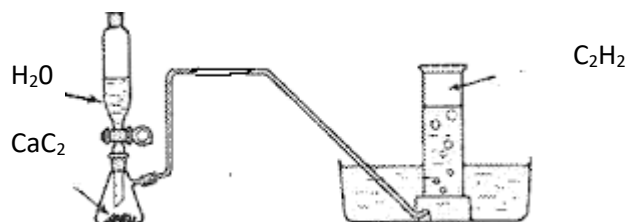


(۱۰۶) ۱۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص حرارت داده می شود اگر بازده واکنش برابر ۷۵٪ باشد مقدار باقی مانده برابر ۹۵ گرم



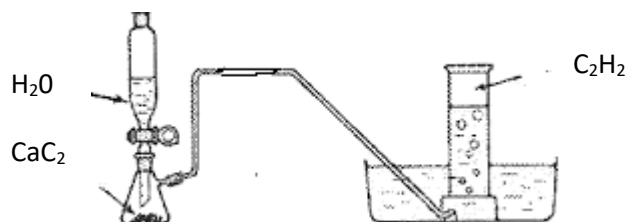
(۱۰۷) در شرایط استاندارد، مطابق شکل زیر، مقدار کافی از آب بر روی مقداری کلسیم کربید ناخالص ریخته ایم. ۵۶۰ میلی لیتر گاز اتین (C_2H_2) تولید شد. جرم ناخالصی های باقی مانده برابر ۰/۴ گرم است. درصد خلوص این نمونه کلسیم کربید چقدر است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند.)

$$(1 \text{ mol } CaC_2 = 64 \text{ g})$$



(۱۰۸) در شرایط استاندارد، مطابق شکل فوق، مقدار کافی از آب بر روی ۰/۳۲ گرم کلسیم کربید ناخالص ریخته ایم. ۲۸ میلی لیتر گاز اتین (C_2H_2) تولید شد. درصد خلوص و میزان ناخالصی های این نمونه کلسیم کربید چقدر است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند)

$$(1 \text{ mol } CaC_2 = 64 \text{ g})$$



بررسی نکات مهم درس

- واکنش پذیری، تمایل یک فلز را برای انجام واکنش شیمیایی نشان می‌دهد. هرچه فلز واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر است.

- به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش پذیری فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است.

- واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است. هرچه واکنش پذیری اتمهای عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است.

- هرچه فلز فعال تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش پایدارتر است.

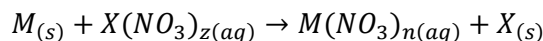
- هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است.

- برای آزاد کردن یک فلز می‌توان ترکیب آن را با فلزی که فعالیت شیمیایی قوی‌تری دارد، وارد واکنش نمود.

- ترتیب واکنش پذیری فلزات معروف، کربن و هیدروژن مطابق جدول داده شده است:

- مطابق جدول، واکنشی انجام پذیر است که فلز بالاتر با ترکیب فلز پایین تر واکنش داده باشد. یا فلز قوی تر سمت چپ واکنش (واکنش دهنده) و فلز ضعیف تر سمت راست (فرآورده) باشد.

- در واکنش عمومی طبیعی زیر (بدون موازنه) همواره فلز M واکنش پذیرتر از فلز X است.

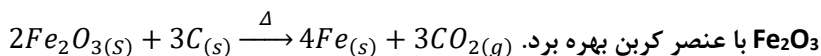


- فلزات بالای هیدروژن با اسیدها در واکنش جابه‌جایی ساده شرکت می‌کنند.

- فلز آهن در واکنش با اسیدها همیشه از ظرفیت کمتر خود استفاده می‌کند.

- برای استخراج فلزات زیر کربن می‌توان ترکیبات (کانی) آنها را در حرارت زیاد با کربن واکنش داد.

- برای استخراج فلز آهن از کانی هماتیت جهت صرفه اقتصادی بیشتر می‌توان از واکنش



نام عنصر	نماد شیمیایی
پتاسیم	K
سدیم	Na
کلسیم	Ca
منیزیم	Mg
آلومینیم	Al
روی	Zn
آهن	Fe
قلع	Sn
سرب	Pb
هیدروژن	H
مس	Cu
نقره	Ag
پلاتین	Pt
طلا	Au

واکنش پذیری فلزات

- برای استخراج فلزات بالای کربن از فرایندی به نام برقکافت استفاده می شود که در سالهای آینده با آن آشنا می شوید.
- فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می شوند. در کشور ما فولاد مبارکه، مس سرچشمه، آلومینیم اراک و منیزیم خراسان از جمله مجتمع های صنعتی هستند که برای استخراج فلزها بنا شده اند.

یادآوری حل مسائل به روش استوکیومتری

- استوکیومتری روشی برای حل مسائل شیمی است که بین مقادیر مواد، روابط کمی برقرار می کند.
- عامل تبدیل در بیشتر موارد یک کسر واحد (کسری است که صورت و مخرج آن مقادیر یک کمیت با دو یکای مختلف را بیان می کند) است.

عامل تبدیل $\times$ داده ی مسئله = خواسته ی مسئله

- داده ی مسئله همواره عددی با یکای ساده و عامل تبدیل اعدادی که یکای مرکب دارند.
- عملهای تبدیل عبارتند از عدد آوگادرو، جرم مولی، چگالی و.....

$$V \frac{22.4L}{mol} \text{ و } d \frac{g}{ml} \text{ و } M \frac{g}{mol} \text{ ، } \frac{ذره}{mol} \text{ و } 6.022 \times 10^{23}$$

- یکای خواسته شده مسئله باید با یکای به دست آمده از حاصلضرب داده ی مسئله در عامل تبدیل یکی شود.
- **استوکیومتری واکنش**، دانشی که کمک می کند تا شیمی دان ها و مهندسان در آزمایشگاه و صنعت با بهره گیری از آن، مشخص کنند که برای تولید مقدار معینی از یک فراورده به چه مقدار از هر واکنش دهنده نیاز است.

- کسرهای موجود در استوکیومتری واکنش از روی ضرایب مواد شرکت کننده در یک معادله موازنه شده (ضرایب استوکیومتری) نوشته می شوند. این کسر ها غیر واحد هستند زیرا صورت و مخرج کسر، دو ماده مختلف را نشان می دهد.
- به هر یک از ضرایب مواد شرکت کننده در یک معادله موازنه شده، ضریب استوکیومتری می گویند.

مثال در واکنش $2NH_3(g) + 3CuO(s) \rightarrow N_2(g) + 3Cu(s) + 3H_2O(g)$ کسرهای تبدیل به صورت زیر نوشته می -

شود: (تذکر به تعداد n شرکت کننده در واکنش! (n-1) کسر تبدیل می توان نوشت)

$$\frac{2molNH_3}{3molCuO}, \frac{2molNH_3}{3molH_2O}, \frac{2molNH_3}{3molCu}, \frac{2molNH_3}{1molN_2}, \frac{3molCu}{3molCuO}, \frac{3molH_2O}{3molCuO}, \frac{2molN_2}{3molCuO}, \frac{3molH_2O}{molN_2}, \frac{3molCu}{molN_2}, \frac{3molCu}{3molH_2O}$$

- برای جلوگیری از اشتباه در حل یک مسئله که بین واکنش دهنده و فراورده ارتباط برقرار می کند، سعی کنید از فرمول زیر استفاده نمایید:

۱- اگر فراورده مجهول باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \text{گرم واکنش دهنده} = (X) \text{ مقدار فراورده بر حسب گرم}$$

۲- اگر واکنش دهنده مجهول باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times X = \text{مقدار فراورده بر حسب گرم}$$

نکته: عامل تبدیل با توجه به یکای به کار برده شده در مسئله قابل جایگزینی است.

روش تستی:

$$\frac{\text{جرم محلول} \times \text{غلظت}}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم گاز فراورده}}{\text{ضریب} \times 22/4} = \frac{\text{جرم فراورده}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی فراورده}} = \frac{\text{جرم واکنش دهنده}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی واکنش دهنده}} = \frac{x \text{ مول}}{\text{ضریب استوکیومتری}}$$

درصد خلوص

- در صنعت و آزمایشگاه، اغلب واکنش دهنده‌ها ناخالص اند. به بیان دیگر، افزون بر ماده شیمیایی مورد نظر، برخی ترکیبهای دیگر نیز در آنها وجود دارند.
- شیمی دان‌ها برای بیان میزان خلوص یک نمونه، از درصد خلوص استفاده می‌کنند.
- در حین کار در آزمایشگاه و صنعت برای تأمین مقدار معینی از یک ماده خالص، همواره باید مقدار بیشتری از ماده ناخالص در دسترس را به کار برد.
- با استفاده از رابطه درصد خلوص و محاسبات کمی، می‌توان مقادیر مورد نیاز از ماده ناخالص را به دست آورد.

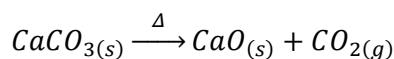
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

- برای حل مسائل مربوط به درصد خلوص از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

۱- اگر فراورده مجهول باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{گرم واکنش دهنده} = (X) \text{ مقدار فراورده بر حسب گرم}$$

مثال: ۲۰۰ گرم کلسیم کربنات با درصد خلوص ۷۵٪ به طور کامل حرارت داده می‌شود، چند گرم ماده جامد بر جای می‌ماند؟



راه حل: چند گرم ماده جامد به جای می‌ماند یعنی چند گرم کربن دی اکسید خارج می‌شود و سپس باقی مانده به دست می‌آید.

$$\text{یک مول CO}_2 \times \frac{\text{یک مول CaCO}_3}{\text{یک مول CaCO}_3} \times \frac{75}{100} \times \frac{\text{یک مول CaCO}_3}{100\text{g}} \times 200\text{g} = \text{مقدار CO}_2 \text{ بر حسب گرم}$$

$$134 = 66 - 200 = \text{مقدار باقی مانده} \quad \text{گرم CO}_2 \text{ بر حسب گرم} = 66$$

۲- اگر واکنش دهنده مجهول باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times X = \text{مقدار فراورده بر حسب گرم}$$

مثال: برای تهیه ۱۱۲ گرم فلز آهن چند گرم هماتیت ۸۰٪ مطابق واکنش لازم است؟ $2Fe_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

$$200g = \frac{56 \text{ گرم}}{\text{یک مول}} \times \frac{4 \text{ مول Fe}}{2 \text{ مول } Fe_2O_3} \times \frac{\text{یک مول}}{160 \text{ گرم } Fe_2O_3} \times \frac{80}{100} \times X \text{ گرم } Fe_2O_3 = 112 \text{ گرم Fe}$$

۳- اگر درصد خلوص مجهول باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{X}{100} \times \text{جرم واکنش دهنده} = \text{مقدار فراورده بر حسب گرم}$$

مثال: ۲۴/۵ گرم پتاسیم کلرات ناخالص حرارت داده می شود پس از تجزیه کامل به شرطی که ناخالصی ها در واکنش شرکت

نکنند ۳/۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می شود، درصد خلوص پتاسیم کلرات را به دست آورید. $2KClO_{3(s)} \rightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$

$$\frac{22.4}{\text{یک مول}} \times \frac{3 \text{ مول } O_2}{2 \text{ مول } KClO_3} \times \frac{122.5 \text{ گرم } KClO_3}{\text{یک مول}} \times \frac{X}{100} \times \text{جرم } KClO_3 = 24.5 = \frac{3}{6} \text{ لیتر گاز اکسیژن}$$

$$53.5\% = \text{درصد خلوص}$$

۴- اگر هم برای فراورده و هم واکنش دهنده درصد خلوص داده شده باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{X}{100} \times \text{جرم واکنش دهنده} = \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{جرم فراورده}$$

مثال: اگر در شرایط STP برای آزاد شدن ۲۵ گرم مس با درصد خلوص ۶۰٪، در حضور مقدار اضافی گاز هیدروژن در واکنش با

مس (||) اکسید ناخالص به جرم ۳۶ گرم لازم باشد، درصد خلوص مس (||) اکسید را به دست آورید. $CuO_{(s)} + H_{2(g)} \rightarrow Cu_{(s)} + H_2O_{(L)}$

$$\frac{64 \text{ گرم}}{\text{یک مول}} \times \frac{\text{یک مول Cu}}{\text{یک مول CuO}} \times \frac{80 \text{ گرم CuO}}{\text{یک مول}} \times \frac{X}{100} \times \text{جرم CuO} = 25 \times \frac{60}{100} \text{ گرم مس}$$

$$x = 52.08\%$$

نکته: عامل تبدیل با توجه به یکای به کار برده شده در مسئله قابل جایگزینی است.

روش تستی:

$$\frac{\text{جرم محلول} \times \text{غلظت}}{\text{ضریب} \times 1000} = \frac{\text{حجم گاز فراورده}}{\text{ضریب} \times 22/4} = \frac{\text{جرم فراورده} \times \text{درصد خلوص}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی فراورده}} = \frac{\text{جرم واکنش دهنده} \times \text{درصد خلوص}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی واکنش دهنده}} = \frac{x \text{ مول}}{\text{ضریب استوکیومتری}}$$

بازده واکنش

- در بسیاری از واکنشهای شیمیایی برای تهیه مواد شیمیایی، معمولاً مقدار فراورده به دست آمده از واکنش در شرایط آزمایشگاهی، کمتر از مقدار محاسبه شده است.

مقدار فراورده کمتر معمولاً به علت:

- ایجاد واکنشهای جانبی در حین انجام واکنش شیمیایی اصلی
- انجام نشدن واکنش به طور کامل
- اشکال در جداسازی مواد از هم
- وجود مواد زود جوش (یعنی دمای جوش پایین برخی از مواد) که می تواند باعث کاهش مقدار فراورده مورد نظر باشد.

می توان با توجه به این موارد چنین گفت که:

- در یک واکنش شیمیایی، مقدار فراورده ای که از محاسبه استوکیومتری مورد انتظار است، مقدار نظری نام دارد.
- در یک واکنش شیمیایی، مقدار فراورده ای که در عمل تولید می شود، مقدار عملی نامیده می شود. شایان ذکر است که معمولاً مقدار عملی از مقدار نظری کمتر است.

- بازده درصدی یک واکنش را با استفاده از رابطه ی زیر تعیین می شود: $100 \times \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}}$ = بازده درصدی

تذکره ۱: شیمییدان ها همواره درصد افزایش بازدهی درصدی واکنشهای شیمیایی در صنعت و در آزمایشگاه هستند.

تذکره ۲: در رابطه ی بازدهی درصدی واکنش که در بالا نوشته شده است، همواره صورت و مخرج کسر فوق، یک نوع یکا دارند و خود کمیت در این فرمول متغیر است. یعنی گاهی جرم، گاهی حجم و گاهی حجم مولی با هم مقایسه می شود و مقدار فراورده هایی که در صورت مسئله داده می شود، همیشه مقدار عملی است.

- برای حل مسائل مربوط به بازده به موارد زیر توجه می کنیم:

دسته اول: مسائلی که در آنها، مقدار عملی داده می شود و بازدهی درصدی مورد سوال است. در این گونه از مسائل، با توجه به مقدار واکنش دهنده مقدار نظری تولید همان فراورده را با همان یکا محاسبه می شود و با توجه به رابطه، بازدهی درصدی واکنش به دست خواهد آمد.

$$\frac{\text{جرم مولی فراورده}}{\text{یک مول}} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \text{جرم واکنش دهنده} = \text{مقدار نظری فراورده}$$

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

مثال: هرگاه ۱۷/۱ گرم Ba(OH)_2 را به مقدار زیادی محلول سدیم سولفات اضافه نماییم ۲۰ گرم رسوب BaSO_4 تولید می شود،

بازده نظری و بازده واکنش را به دست آورید. $\text{Ba(OH)}_2(s) + \text{Na}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{BaSO}_4(s) + 2\text{NaOH}(aq)$

$$\frac{233 \text{ گرم}}{\text{یک مول}} \times \frac{\text{یک مول BaSO}_4}{\text{یک مول Ba(OH)}_2} \times \frac{\text{یک مول Ba(OH)}_2}{171 \text{ گرم Ba(OH)}_2} \times \text{بازده نظری Ba(OH)}_2 = 17/1 \text{ گرم BaSO}_4$$

$$\text{BaSO}_4 \text{ بازده نظری} = 23/3 \text{ گرم} \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{20}{23/3} \times 100 = 85/84\%$$

و یا از رابطه زیر استفاده می شود (به شرطی که در سوال فقط بازده واکنش را بخواهد):

$$\text{جرم مولی فراورده}} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{R}{100} \times \text{گرم واکنش دهنده} = \text{مقدار فراورده بر حسب گرم}$$

$$\frac{233 \text{ گرم}}{\text{یک مول}} \times \frac{\text{یک مول BaSO}_4}{\text{یک مول Ba(OH)}_2} \times \frac{\text{یک مول}}{171 \text{ گرم Ba(OH)}_2} \times \frac{R}{100} \times \text{بازده نظری Ba(OH)}_2 = 20 \text{ گرم BaSO}_4$$

$$R = \frac{20}{23/3} \times 100 = 85/84\%$$

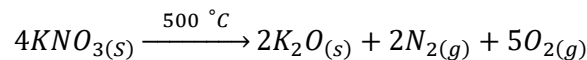
دسته ی دوم: مسائلی که در آنها، بازدهی درصدی داده می شود و مقدار عملی باید محاسبه شود. در این صورت با توجه به روابط

استوکیومتری، مقدار نظری فراورده ی مورد نظر محاسبه می شود و با توجه به رابطه ی بازده ی درصدی مقدار مجهول محاسبه می شود.

$$\text{جرم مولی فراورده}} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \text{گرم واکنش دهنده} = \text{بازده نظری فراورده بر حسب گرم}$$

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

مثال: چندلیتر گاز در اثر تجزیه ۳۶ گرم پتاسیم نیترات در دمای 500°C با بازده ۶۰٪ در شرایط STP آزاد می شود؟



$$\frac{22/4 \text{ L}}{\text{یک مول}} \times \frac{7 \text{ مول گاز}}{4 \text{ مول KNO}_3} \times \frac{\text{یک مول}}{101 \text{ گرم KNO}_3} \times 36 \text{ گرم KNO}_3 = \text{حجم فراورده گازی}$$

$$\text{بازده نظری} \times \text{بازده درصدی} = \text{حجم فراورده گازی عملی} \Rightarrow 14 \text{ L} = \text{حجم فراورده گازی نظری}$$

$$\Rightarrow \text{حجم فراورده گازی عملی} = (14 \times 60) / 100 = 8/4 \text{ L}$$

و یا از روش زیر استفاده می شود:

$$\text{جرم مولی فراورده}} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times \text{گرم واکنش دهنده} = (X) \text{ مقدار عملی فراورده}$$

$$\text{جرم مولی فراورده}} \times \frac{7 \text{ مول گاز}}{4 \text{ مول KNO}_3} \times \frac{\text{یک مول}}{101 \text{ گرم KNO}_3} \times \frac{60}{100} \times 36 \text{ گرم KNO}_3 = (X) \text{ حجم عملی فراورده}$$

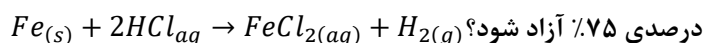
$$\text{حجم فراورده گازی عملی} = 8/4L$$

دسته ی سوم: مسائلی که در آن ها هم مقدار عملی و هم بازدهی درصدی داده می شود که در این صورت مقدار واکنش دهنده مورد سؤال است. در این گونه مسائل، با استفاده از بازدهی درصدی، مقدار نظری محاسبه می شود، در پایان با توجه به مقدار نظری فراورده های مورد نظر، مقدار واکنش دهنده ی لازم محاسبه می شود.

$$\text{جرم مولی فراورده}} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times X = \text{مقدار عملی فراورده بر حسب گرم}$$

مثال: چند گرم آهن در مقدار زیادی محلول اسید هیدروکلریک حل شود تا ۵/۶ لیتر گاز هیدروژن با چگالی ۰/۰۹ گرم بر لیتر و

بازده



$$\Rightarrow X = 18/66g \quad \text{حجم } 5/6 \text{ لیتر گاز هیدروژن} = \text{Fe گرم } x \times \frac{75}{100} \times \frac{\text{یک مول}}{56 \text{ گرم Fe}} \times \frac{1 \text{ مول گاز}}{1 \text{ مول Fe}} \times \frac{22/4L}{\text{یک مول}}$$

نکته مهم: در واکنش هایی که هم درصد خلوص و هم بازده مطرح می شود از رابطه زیر استفاده می شود:

$$\text{جرم مولی فراورده}} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times \text{گرم واکنش دهنده} = \text{گرم}$$

فراورده

مثال: ۹۰۰ کیلوگرم از برگ درختان صنوبر که حاوی گلوکز با درصد خلوص ۰/۲٪ است وارد فرایند تخمیر بی هوازی می شود تا ۲۳

گرم الکل تولید شود، بازده درصدی واکنش را به دست آورید. $C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_{2(g)}$

$$\Rightarrow R = 2/5\% \quad \text{گرم } ۲۳ = ۹۰۰kg \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{R}{100} \times \frac{0/2}{100} \times \frac{\text{یک مول}}{180g C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ مول } C_2H_5OH}{1 \text{ مول } C_6H_{12}O_6} \times \frac{46 \text{ گرم}}{1 \text{ مول}}$$

تذکر ۱: درصد خلوص مربوط به ماده ی واکنش دهنده است ولی بازده مربوط به فراورده و فرایند واکنش می باشد.

تذکر ۲: اگر در یک واکنش چند فراورده جامد داشته باشیم می توان برای یکی از فراورده ها درصد خلوص تعریف کرد.

تذکر ۳: اگر در یک واکنش تمامی مواد شرکت کننده در واکنش شرکت ننمایند برای ماده واکنش دهنده بازده پیشرفت واکنش تعریف می شود.

روش تستی:

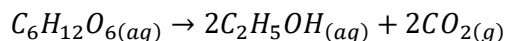
$$\frac{\text{جرم واکنش دهنده} \times \text{راندمان}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} = \frac{\text{جرم فراورده}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی فراورده}} = \frac{\text{حجم گاز فراورده}}{\text{ضریب} \times 22/4} = \frac{\text{حجم محلول} \times \text{غلظت}}{\text{ضریب} \times 1000} = \frac{x \text{ مول}}{\text{ضریب استوکیومتری}}$$

روش تستی که هم راندمان و هم درصد خلوص دارند:

$$\frac{\text{جرم واکنش دهنده} \times \text{راندمان} \times \text{درصد خلوص}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} = \frac{\text{جرم فراورده}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی فراورده}} = \frac{\text{حجم گاز فراورده}}{\text{ضریب} \times 22/4} = \frac{\text{حجم محلول} \times \text{غلظت}}{\text{ضریب} \times 1000} = \frac{x \text{ مول}}{\text{ضریب استوکیومتری}}$$

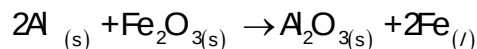


- یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است. واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز به صورت محلول، از جمله واکنشهایی است که در این فرایند رخ می‌دهد که علاوه بر گاز کربن دی‌اکسید، الکل محلول (سوخت سبز) را تولید می‌کند.
- امروزه مزارع زیادی را برای تهیه سوخت سبز، روغن و خوراک دام به کشت ذرت اختصاص می‌دهند.



واکنش ترمیت

- جوشکاری ترمیت به مجموعه فرآیندهایی گفته می‌شود که در آن جوش، از فلز مذابی که توسط یک واکنش شیمیایی به شدت گرمازا به وجود آمده است، تشکیل می‌شود.
- برای انجام واکنش از یک پودر (باریم پراکسید) که به سرعت محترق شده به عنوان چاشنی استفاده می‌شود که گرمای لازم برای شروع واکنش را فراهم می‌آورد.
- در واکنش ترمیت فلز آلومینیم با آهن (III) اکسید یا اکسید فلزات واسطه دیگر وارد واکنش می‌شود.



- واکنش پذیری فلز آلومینیم از آهن بیشتر است زیرا واکنش ترمیت به طور طبیعی انجام می‌شود.
- از فلز آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌گردد.

کاربرد آهن (III) اکسید

- استفاده در واکنش ترمیت
- به عنوان رنگ قرمز در نقاشی.

گیاه پالایی

- یکی از روشهای بیرون کشیدن فلز از لابه لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می کارند که می توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت می کنند، می سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می کنند. به این گیاهان گیاه پالا می گویند.
- گیاه پالایی فرایندی است که در آن از گیاهان برای پالایش آبهای سطحی، خاک و هوا استفاده می شود. ریشه های عمیق، برگهای پر پشت و قدرت جذب بالا به همراه باکتریهای موجود در ریشه گیاهان به آنها اجازه می دهد تا آلاینده های موجود در آب را جذب، تغلیظ یا تجزیه کنند.
- گیاهانی که خاصیت گیاه پالایی دارند، عبارتند از: درخت سپیدار، گل همیشه بهار، سنبل آبی و گل ختمی

قسمت ششم

قسمت ششم که از صفحه های ۲۵ تا ۲۹ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید: .

- گنجهای اعماق دریا
- جریان فلز بین محیط زیست و جامعه
- نفت، هدیه ای شگفت انگیز

جای خالی

(۱۰۹) هریک از عبارتهای داده شده را

با استفاده از موارد زیر کامل کنید.

اصلی - فلزی - ده درصد - نافلزی - واسطه - پنجاه درصد - هیدروکربن ها
- کمتری - استخراج - بازیافت - تجدیدپذیر - تجدیدناپذیر - بیشتری

(برخی از موارد اضافی هستند.)

- بستر اقیانوس ها منبعی غنی از منابع..... گوناگون است.
- ستونهای سولفیدی فلزات..... گنجی عظیم در اعماق دریاهاست.
- حدود..... از نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده می شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود.
- نفت خام مخلوطی از..... است.
- به توسعه پایدار کشور کمک می کند.
- فلز ها یک منبع..... هستند.
- گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی غلظت..... دارند.

درست یا نادرست

- (۱۱۰) جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.

- ا. بازیافت فلزها، ردپای کربن دی اکسید را نسبت به استخراج فلز از سنگ معدن آن کاهش می‌دهد.
- ب. بیشتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود.
- ج. غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، نقش بهره‌برداری از این منابع را موثرتر می‌کند.
- د. طبیعت منشأ و منبع هدایای گران بهایی است که خداوند مهربان آن را به انسان ارزانی داشته است.

انتخاب کنید

- (۱۱) هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.
- ا. اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن با در نظر گرفتن ملاحظه‌های، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی
- ترین کم $\frac{\text{پیشرفت}}{\text{عدم پیشرفت}}$ مقدار ممکن باشد، در آن صورت در مسیر پایدار حرکت می‌کنیم؛ یعنی رفتارهای ما، آسیب
- بیشتری $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ به جامعه‌ای که در مسیر حفظ محیط زیست است، وارد می‌کند و ردپای زیست محیطی ما را می‌دهد.
- ب. آهنگ استخراج فلز با آهنگ برگشت فلز به $\frac{\text{طبیعت}}{\text{کارخانه}}$ به شکل سنگ معدن یکسان $\frac{\text{نیست}}{\text{است}}$ پس فلزات نمی‌توانند یک منبع
- تجدید پذیر $\frac{\text{تجدید ناپذیر}}$ باشند.

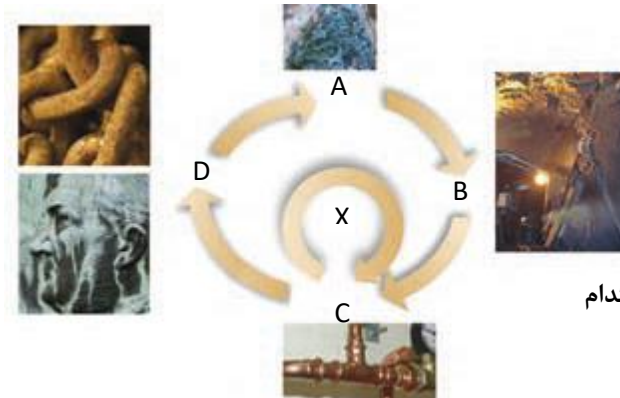
برقراری ارتباط

- (۱۲) هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	ستون B
ا. عنصر اصلی سازنده نفت خام	(a) سرسبز
ب. یکی از سوخته‌های فسیلی که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز مشاهده می‌شود.	(b) ساختار و رفتار مولکولهای نفت
ج. یکی از شیمی‌دانان برجسته سده ۱۸ میلادی نفت خام را به چه نوع جنگلی شبیه کرده است.	(c) تأمین انرژی
د. عامل افزایش چشمگیر پژوهش‌ها در مورد نفت خام	(d) نفت خام
ه. یکی از نقش‌های اساسی نفت خام	(e) سیاه و ترسناک
	(f) کربن
	(g) هیدروژن

مهارتی

۱۱۳) تصویر داده شده فرایند استخراج فلز از طبیعت و برگشت دوباره آن به طبیعت را نشان می‌دهد، با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



ا. اگر در مرحله A سنگ معدن داشته باشیم خوردگی و فرسایش

در کدام مسیر صورت می‌گیرد؟

ب. مرحله X را چه می‌نامند؟

ج. بهره‌وری بیشتر در راستای توسعه پایدار را در گروی عبور از کدام

مسیر می‌دانید؟

۱۱۴) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

ا. به چه شرطی یک جامعه در مسیر توسعه پایدار قرار می‌گیرد؟

ب. بهره‌وری بیشتر در راستای توسعه پایدار را در گروی چند عامل می‌شناسید؟

ج. از این ضرب المثل «دیگران کاشتند و ما خوردیم، ما بکاریم تا دیگران بخورند» چه برداشتی در جهت لزوم توسعه پایدار دارید؟

د. چرا علاوه بر ذخایر زمینی اعماق دریاها نیز مورد توجه شیمی‌دان‌ها واقع شد؟

۱۱۵) آ دیدگاه برخی از شیمی‌دانان راجع به «نفت سیاه» قبل از کشف ساختار ذرات سازنده چه بود؟

ب) چگونه نفت سیاه به کیمیایی شگفت انگیز تبدیل شد؟

پ) دو نقش اساسی نفت سیاه را در دنیای کنونی نام ببرید.

ت) ترکیبات بخش عمده نفت سیاه چیست؟ عنصر سازنده اصلی آن کدام است؟



بررسی نکات مهم درس

- اهمیت استخراج منابع دریایی که همچون گنجی عظیم در اعماق دریاها نهفته است.
- تنها سنگ کره دارای منابع معدنی نیست بلکه منابع معدنی عظیمی در زیر دریا وجود دارد.
- به دلیل نیاز روزافزون جهان به منابع شیمیایی و کاهش میزان این منابع در سنگ کره شیمی دان‌ها را بر آن داشت تا در جستجوی منابع تازه باشند.
- این گنج در برخی مناطق محتوای سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر به صورت کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس و... یافت می‌شود. هر چه به عمق زمین برویم ترکیبات سولفید بیشتر می‌شود.
- غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.
- انسان نیز با بهره‌گیری از تواناییهای وجودی خود و منبع هدایای گرانبها در طبیعت که همه را خداوند به وی عطا کرده است، از این هدایا برای برآورده کردن نیازهای خود به شکلهای گوناگون استفاده می‌کند. استخراج فلز از سنگ معدن آن یکی از این روش‌ها است.
- ضرب المثل «دیگران کاشتند و ما خوردیم، ما بکاریم تا دیگران بخورند» یک ضرب المثل کاربردی برای لزوم توسعه پایدار را نه تنها در

زمان حال بلکه وجوب آن برای در نظر گرفتن منابع برای آیندگان مورد تاکید قرار داده است.

- بر اساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، همه هزینه‌ها و ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت. به طوری که اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن با در نظر گرفتن این ملاحظه‌ها، کم‌ترین مقدار ممکن باشد، در آن صورت جامعه در مسیر پیشرفت پایدار حرکت کرده است.

شرایط بهره‌وری بیشتر در راستای توسعه پایدار



۱. ملاحظه‌های اقتصادی

۲. ملاحظه‌های اجتماعی

۳. ملاحظه‌های زیست محیطی

۴. هزینه‌ها

- در استفاده درست از هدایای زمینی و نگه داری آنها به جامعه‌ای که در مسیر حفظ محیط زیست است، آسیب کمتری وارد می‌کند و ردپای زیست محیطی را کاهش می‌دهد.
- توسعه پایدار به معنی تلفیق اهداف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی برای حداکثر سازی رفاه انسان فعلی بدون آسیب به توانایی‌های نسلهای آتی برای آوردن نیازهایشان می‌باشد.

- جامعه‌ای در مسیر توسعه پایدار است که اقتصاد آن شکوفا باشد، در عین حال به محیط زیست آسیب کمتری بزند و مردم به اخلاق آراسته و به خوش نامی معروف باشند.
- آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.
- فلزها منابع تجدیدناپذیر هستند.

بازگردانی فلز

به دو صورت انجام می‌گیرد:

۱- فرایند طبیعی: با گذشت زمان طی انجام خوردگی و فرسایش به خاک برگردد و تبدیل به سنگ معدن شود و

دوباره وارد چرخه استخراج و تولید فلز گردد.



۲- بازیافت: بازیافت به آماده‌سازی مواد برای بهره‌بری دوباره گفته می‌شود.

اهمیت بازیافت برای فلزات

۱. ذخیره منابع
 ۲. ذخیره انرژی
 ۳. کاهش سرعت گرمایش زمین
 ۴. حفظ گونه‌های زیستی و نگهداری محیط زیست
 ۵. کاهش ردپای کربن دی‌اکسید
- از بازگردانی هفت قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ 60 وات را در حدود 25 ساعت روشن نگه داشت

نفت، هدیه‌ای شگفت‌انگیز

- نفت خام، ماده‌ای که در اواخر سده ۱۸ میلادی شیمی‌دان‌ها با آن روبه‌رو شدند و یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.
- یکی از شیمی‌دانان برجسته آن زمان درباره این مایع ناشناخته چنین می‌گوید همانند جنگلی سیاه و ترسناک است که ورود به آن بسیار مخاطره آمیز و شاید ناممکن باشد.

- برخی شیمی‌دان‌ها با بررسی نفت خام، موفق به شناسایی برخی مواد سازنده آن، ساختار و رفتار آنها شدند. این ویژگی‌ها و رفتارها، چنان غیرمنتظره بود که سبب افزایش چشمگیر پژوهش‌ها در مورد نفت خام و نامیدن این ماده به طلای سیاه در سراسر جهان شد.

نقش اساسی نفت خام

- ۱- منبع تأمین انرژی و سوخت در وسایل نقلیه
 - ۲- ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آنها استفاده می‌شود.
- کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود.
 - حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.
 - بخش اعظم نیم دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.
 - نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌هاست، ترکیب‌هایی که شامل هیدروژن و کربن هستند و عنصر اصلی سازنده آن کربن است.

قسمت هفتم

قسمت هفتم که از صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید.

- کربن، اساس استخوان‌بندی هیدروکربن
- آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یگانه
- رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آلکان‌ها

جای خالی

(۱۱۶) هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند.)

کربن - فرمول مولکولی - نیتروژن - $3n+1$ - گروه - هفت - آلکان‌ها - $2n+2$ - فرمول نقطه خط-هشت

- اتم عنصر..... در حالت پایدار می‌تواند با خودش انواع پیوندها کووالانسی را داشته باشد.
- ساختار الکترون- نقطه‌ای عنصرهای یک.....، معمولاً شبیه به هم است.
- ج. دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتمهای کناری متصل شده است.
- د. تعداد پیوند کووالانسی در آلکانی با n تا کربن برابر با..... است.
- ه. فرمولی که در آن تعداد و چگونگی اتصال اتمهای کربن و هیدروژن نمایش داده می‌شود..... نامیده می‌شود.

و. در هیدروکربن زنجیری به فرمول C_6H_6 حداکثر..... پیوند ساده وجود دارد.

درست یا نادرست

(۱۱۷) جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید.

- ا. در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم، الکترونهاى ظرفیت آن نشان داده می‌شود.
- ب. همواره بین دو اتم یکسان یک پیوند کووالانسی ساده تشکیل می‌شود.
- ج. در نفت خام تنها ترکیبات هیدروکربنی با راست زنجیر کربنی وجود دارد.
- د. کوچک‌ترین هیدروکربنی که ایجاد حلقه می‌کند، دارای سه کربن است.
- ه. نسبت پیوندهای کووالانسی کربن - کربن به کربن - هیدروژن در همهٔ آلکان‌ها عدد کوچک‌تر از یک است.
- و. اتمهای کربن در ساختار آلکان‌ها فقط می‌توانند پشت سرهم و همانند یک زنجیر به هم متصل شده باشند.
- ز. استنشاق آلکان‌ها از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس کشیدن دشوار می‌شود.
- ح. فرمول مولکولی سیکلوپنتان با پنتان متفاوت ولی هر دو سیر شده هستند.
- ط. در مولکول پروپان فقط کربن نوع اول و دوم مشاهده می‌شود.

انتخاب کنید

(۱۱۸) هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. در مولکول CS_2 ، تعداد $\frac{یک}{دو}$ پیوند دوگانه و $\frac{دو}{چهار}$ جفت ناپیوندی وجود دارد.
- ب. گشتاور دو قطبی آلکان‌ها $\frac{حدود صفر}{بزرگتر از صفر}$ است. با این توصیف مولکولهای این مواد $\frac{قطبی}{ناقطبی}$ هستند.
- ج. هر چه تعداد اتمهای کربن در یک آلکان $\frac{بیشتر}{کمتر}$ باشد، چسبندگی مولکول‌ها $\frac{بیشتر}{کمتر}$ و نقطهٔ جوش آن‌ها $\frac{بالتر}{پایین تر}$ است.
- و $\frac{زودتر}{دیرتر}$ از ظرف سرریز می‌شوند.
- د. آلکان‌ها هیدروکربنهای $\frac{سیر شده}{سیر نشده}$ هستند که تمایلی به انجام واکنشهای شیمیایی $\frac{دارند}{ندارند}$.
- ه. چسبندگی مولکولهای $\frac{وازلین}{گریس}$ با فرمول مولکولی $\frac{C_{18}H_{38}}{C_{25}H_{52}}$ بیشتر است چون زنجیره کربنی آن $\frac{بلند تر}{کوتاه تر}$ است.

برقراری ارتباط

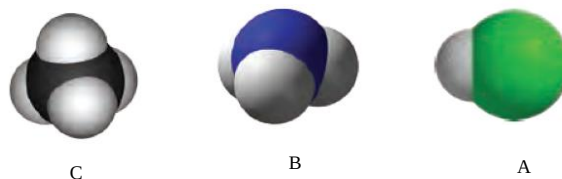
(۱۱۹) هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	ستون B
ا. کوچک‌ترین اتمی که در لایهٔ ظرفیت خود چهار الکترون دارد	(a) هیدروژن
ب. فرمولی که فقط تعداد و نوع اتم‌ها را در مولکول نشان می‌دهد	(b) 4Be

ج. ویژگی مهم و برجسته آلکانها	د. اتمی که همواره یک پیوند تشکیل می‌دهد	ه. حلال چربی	و. ساده ترین و نخستین عضو خانواده آلکانها	ز. کوچک ترین هیدروکربنی که تعداد پیوند C-H کمتر از تعداد پیوند C-C است.
ج. سیرشده بودن	د. فرمول مولکولی	ه. واکنش پذیری	و. 6C	ز. فرمول ساختاری
			ه. متان	و. آلکان مایع
			د. آب	ز. اتین

مهارتی

۱۲۰) با توجه به مدل فضا پر کن مولکول‌های زیر مشخص کنید کدام یک از موارد زیر درست و کدام نادرست است.



ا. مولکول A می‌تواند حاصل پیوند کووالانسی بین اتم هیدروژن و یکی از اتم‌های ${}_{17}Cl$, ${}_{9}F$, ${}_{35}Br$ باشد.

ب. مولکول B یک مولکول سه اتمی است که در آن اتمی که در وسط مولکول قرار گرفته، قاعده هشت تایی را رعایت نکرده است.

ج. شکل C می‌تواند مربوط به مولکول SiH_4 باشد. ${}_{14}Si$

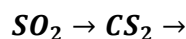
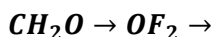
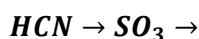
د. در تمام این مولکول‌ها دست کم یک اتم، قاعده ی هشت تایی را رعایت کرده است.

۱۲۱) دو ترکیب $SiCl_4$ و NF_3 را در نظر بگیرید و به سوالات پاسخ دهید:

ا. آرایش الکترون نقطه‌ای را برای ترکیب NF_3 رسم کنید.

ب. در ترکیب $SiCl_4$ ، شمار کل جفت الکترونی ناپیوندی را بنویسید.

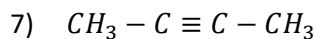
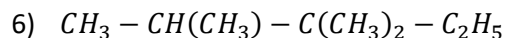
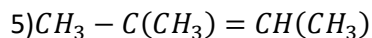
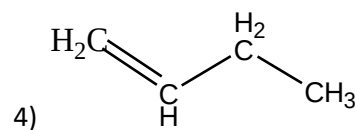
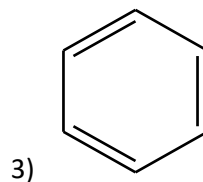
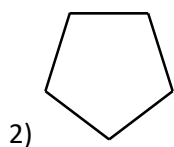
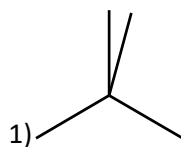
۱۲۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی را در ساختار لوویس ترکیبات زیر محاسبه کنید.



۱۲۳) ساختاری از C_5H_{12} را رسم کنید که در آن یک کربن نوع چهارم دیده شود.

۱۲۴) حداکثر چند ساختار می‌توان برای C_3H_6 رسم نمود.

۱۲۵) فرمول مولکولی ساختارهای زیر را به دست آورید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.



ا. هر ترکیب جزء کدام دسته از هیدروکربن‌هاست؟

ب. فرمول مولکولی کدام ترکیبات با هم یکسان است؟

ج. کدام ترکیب زنجیری دیرتر از بقیه بخار می‌شود؟

د. ترکیباتی که در یک خانواده قرار دارند، مشخص نمایید.

۱۲۶) فرمول ساختاری ترکیبات زیر را به صورت مدل نقطه - خط رسم کنید.

الف) ۴-اتیل-۲-متیل هگزان

ب) ۲،۴-دی متیل پنتان

۱۲۷) جدول زیر را کامل کنید:

مولکول	ساختار الکترون - نقطه‌ای	تعداد پیوند کووالانسی	تعداد جفت الکترونها ناپیوندی
C_3H_4			
$C_2H_2O_2$			
CH_3NH_2			
H_2C_2O			

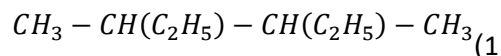
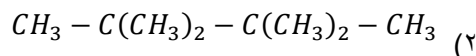
۱۲۸) با توجه به ساختار دو ترکیب زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

ا. کدام ترکیب زیر، زنجیر بلندتری دارد؟

ب. در کدام ترکیب نیروی چسبندگی بیشتر است؟

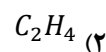
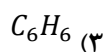
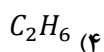
ج. ساختار خط-نقطه (اسکلتی) هر کدام را رسم کنید.

د. اگر بخواهیم به جای یکی از هیدروژن‌ها، اتم کلر جایگزین کنیم کدام یک تعداد ترکیبات بیشتری تولید می‌کند؟

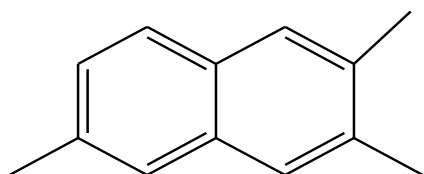
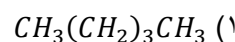
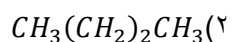
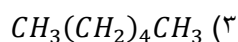


(۱۲۹) اگر در مولکول متان به جای اتمهای هیدروژن، گروه‌های اتیل قرار گیرند، ساختار ماده حاصل را بنویسید.

(۱۳۰) کدام یک از مولکولهای زیر پیوندی با ۶ الکترون مشترک دارد؟



(۱۳۱) ترتیب افزایش نقطه جوش مولکولهای زیر را بنویسید.



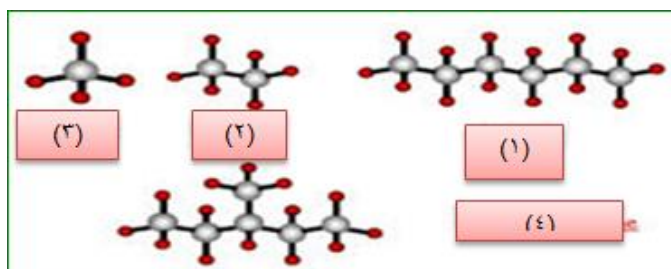
(۱۳۲) برای مولکول $C_3H_6Cl_2$ چند ساختار مختلف می‌توان رسم کرد.

(۱۳۳) فرمول مولکولی ترکیب روبرو چیست؟

(۱۳۴) چند ساختار می‌توان برای ترکیبی به فرمول C_7H_{16} رسم نمود که تمام انواع کربن در آن دیده شود؟

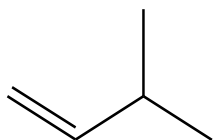
(۱۳۵) با توجه به مدل گلوله - میله، فرمول مولکولی آن را

بنویسید.



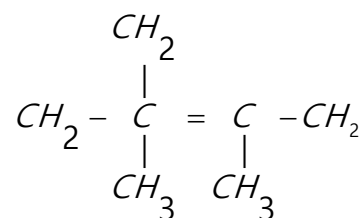
(۱۳۶) آ ساختاری از C_8H_{18} رسم نمایید که دارای ۶ گروه متیل باشد.

(ب) اگر بخواهیم یکی از هیدروژنهای آن را با اتم فلور جایگزین کنیم چند ترکیب حاصل می‌شود؟

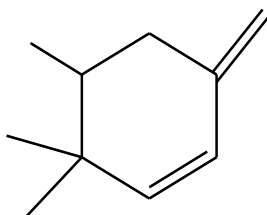


۱۳۷) با جابه‌جایی پیوند دوگانه در ترکیب زیر چند ترکیب دیگر می‌توان پدید آورد؟

۱۳۸) در ساختار داده شده زیر چند اشتباه وجود دارد آنها را بیابید و با توجه به تعداد کربن و هیدروژن شکل صحیح ساختار را بنویسید.



۱۳۹) با توجه به مولکول روبه رو مشخص کنید



۱- در این ترکیب چند کربن نوع چهارم وجود دارد؟

۲- تعداد هیدروژنهای متصل به هر کربن را مشخص کنید.

۳- فرمول مولکولی ترکیب را به دست آورید

۱۴۰) جدول زیر را در نظر گرفته و ترکیبات را بر حسب نقطه جوش مرتب کنید.

و با توجه به فرمول مولکولی مواد علت این روند را توجیه کنید.

نقطه‌ی جوش (°C)	هیدروکربن
-۰/۵	بوتان
۱۷۴/۰	دکان
-۸۸/۵	اتان
۹۸/۵	هپتان
۶۸/۵	هگزان
-۱۶۲/۰	متان
۱۵۱/۰	نونان
۱۲۵/۵	اوکتان
۳۶/۰	پنتان
-۴۲/۱	پروپان

۱۴۱) ترکیبات زیر را در هریک از ویژگیهای داده شده مقایسه کنید.

ا. نقطه جوش	C_8H_{18}	و	C_4H_{10}
ب. چسبندگی	$C_{18}H_{38}$	و	$C_{11}H_{24}$
ج. نیروی بین مولکولی	C_5H_{12}	و	C_3H_8
د. حلالیت در آب	C_3H_8	و	C_2H_5OH

C_4H_{10}	و	C_8H_{18}	ه. حل کردن لکه روغنی
$C_{25}H_{52}$	و	$C_{15}H_{32}$	و. گران روی
$C_{20}H_{42}$	و	$C_{12}H_{26}$	ز. سرعت تبخیر در شرایط یکسان
$C_{27}H_{56}$	و	$C_{30}H_{62}$	ح. دیرذوب‌تر
C_6H_{12}	و	C_2H_5OH	ط. محافظت از فلز سدیم
C_2H_2	و	C_2H_6	ی. واکنش پذیری
C_4H_{10}	و	C_3H_8OH	ک. قطبیت
C_5H_{12}	و	C_7H_{16}	ل. فرار بودن

بررسی نکات مهم درس

- عنصر کربن در خانه شماره ۶ جدول ΔH جای داشته و اتم آن در لایه ظرفیت خود چهار الکترون دارد.
- الکترون‌های ظرفیت را به صورت چهار تا تک الکترون اطراف کربن نمایش می‌دهند.
- این اتم رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از اتم دیگر عنصرهای جدول متمایز می‌سازد. کربن را جهان زنده می‌نامند.
- ترکیبهای شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیبهای شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر است.

دلایل بیشتر بودن ترکیبات مربوط به عنصر کربن

- ۱- از چهار جهت قادر به اشتراک گذاری با الکترونهای ظرفیت سایر اتم‌ها است.
- ۲- اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی، پیوند اشتراکی یگانه، دوگانه یا سه گانه با سایر اتم‌ها تشکیل می‌دهد.
- ۳- علاوه بر پیوند با سایر اتم‌ها می‌تواند با اتمهای خود در حد گسترده پیوند تشکیل دهد.
- ۴- کربن همچنین توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی را در اندازه‌های گوناگون دارد.



- کوچک‌ترین حلقه سه کربن دارد.

یادآوری:

مدل گلوله و میله: روشی برای نمایش سه بعدی مولکول‌ها می‌باشد که در آن از گلوله‌های با رنگهای متفاوت به عنوان اتم‌ها و میله‌ها به عنوان پیوند بین اتم‌ها استفاده می‌شود. مزیت مهم این روش که موجب می‌شود به لحاظ آموزشی از اهمیت بالایی برخوردار باشد، نشان دادن تعداد پیوند ها و وضعیت قرارگیری اتم‌ها نسبت به هم در فضا می‌باشد. در عوض شکل مولکول‌ها در این روش نسبت به شکل واقعی آن کمی متفاوت است. از جمله اندازه اغراق آمیز پیوند ها نسبت به اندازه اتم‌ها می‌باشد.



The image shows a simplified periodic table with elements grouped by color. The noble gases (Group 18) are highlighted in yellow. A red circle is drawn around the element Fluorine (F) in the top right corner.

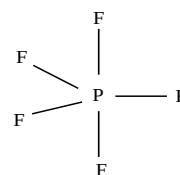
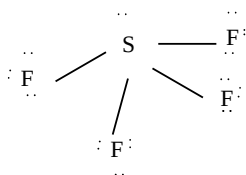
Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar																
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt															

۷. برای اطمینان، هشتایی بودن اتم‌ها را کنترل کنید و جهت صحیح بودن ساختار، تعداد الکترونهای چیدمان شده را با مجموع الکترونهای ظرفیت مقایسه کنید، در صورت برابر بودن ساختار لوئیس صحیح است.

۸. تذکر: ممکن است تعداد الکترون‌ها چیدمان شده بیشتر از مجموع الکترون‌های ظرفیت باشد، که در آن صورت اتم مرکزی از

هشت تایی

بودن فراتر رود که در این مبحث جای نمی‌گیرد. مثال: PF_5 و SF_4



مولکول	گامهای لازم	HCN
مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت	$24 = (6 \times 3) + 6$	$10 = 4 + 5 + 1$
تشخیص اتم مرکزی مطابق با جدول دوره‌ای	S	C
چیدن سایر اتم‌ها در اطراف اتم مرکزی	$\begin{array}{ccc} & O & \\ & S & \\ & O & \end{array}$	$\begin{array}{ccc} N & C & H \end{array}$
اتصال اتم‌های کناری به اتم مرکزی در ابتدا با یک پیوند ساده	$\begin{array}{ccc} O & - & S & - & O \\ & & & & \\ & O & & & \end{array}$	$\begin{array}{ccc} N & - & C & - & H \end{array}$
چیدن بقیه الکترون‌ها به دور اتمهای کناری و در صورت بیشتر بودن اطراف اتم مرکزی	$\begin{array}{ccc} : \ddot{O} & - & S & - & \ddot{O} : \\ & & & & \\ & : \ddot{O} : & & & \end{array}$	$\begin{array}{ccc} : \ddot{N} & - & C & - & H \end{array}$
در صورت هشتایی نبودن اتم‌ها (بجز H) برداشتن الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های کناری و مشارکت آن‌ها در پیوند با اتم مرکزی		$\begin{array}{ccc} : \ddot{N} & - & C & - & H \end{array}$

$\text{N} \equiv \text{C} - \text{H}$		هشتایی شدن تمام اتم‌ها بجز H

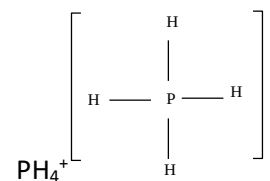
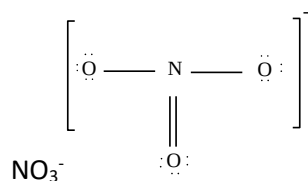
ساختار لوویس یونهای چند اتمی:

دقیقاً همانند مولکول‌ها رسم می‌شوند و تنها تفاوتی که با آن‌ها دارند در مجموع الکترونیهای ظرفیت و نمایش بار یون بر روی آن می‌باشد.

آ. بار - مجموع الکترونیهای ظرفیت تک تک اتم‌ها = مجموع الکترونیهای موجود

در آنیون‌ها الکترون‌ها بیشتر از مجموع الکترون‌های ظرفیت و در کاتیون‌ها کمتر می‌شود.

ب. ساختار رسم شده را داخل کروشه و بار را بیرون از آن نمایش می‌دهند:



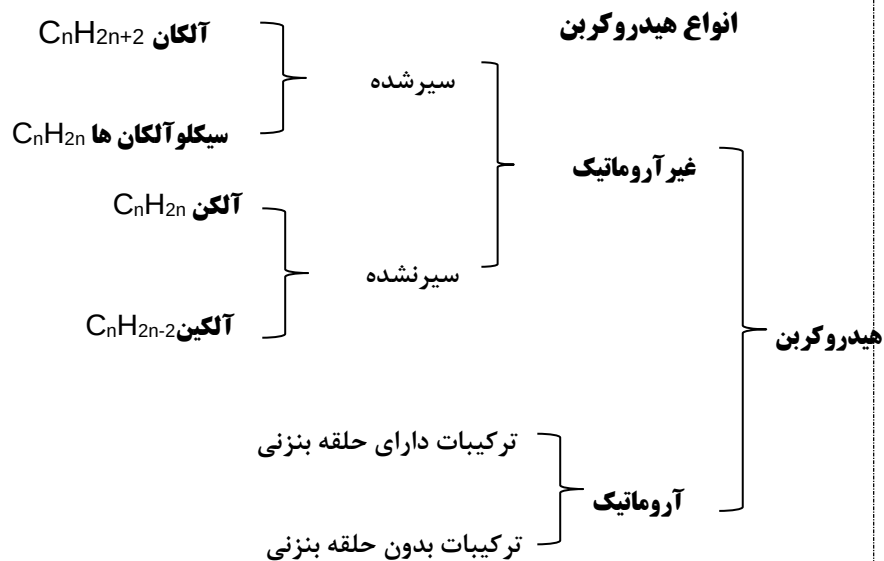
مجموع الکترونیهای موجود در PH_4^+ برابر $3 \times 6 + 5 - (1) = 24$ است. NO_3^- برابر $1 \times 4 + 5 - (+1) = 8$ است. برابر

هرگاه اتم عنصرهای گروه 17 اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.

نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن‌هاست، در برخی از آنها، بین اتمهای کربن فقط پیوندهای یگانه وجود

دارد، در حالی که برخی دیگر دارای یک پیوند سه گانه یا دارای یک یا چند پیوند دوگانه هستند.

با توجه به ساختار متفاوت هیدروکربن‌ها انتظار می‌رود که رفتار آنها نیز با هم تفاوت داشته باشد.

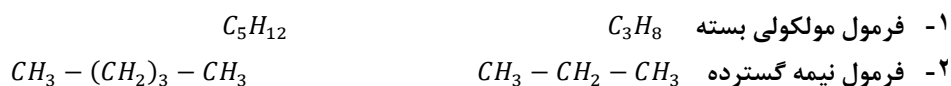


ساختار هیدروکربن ها

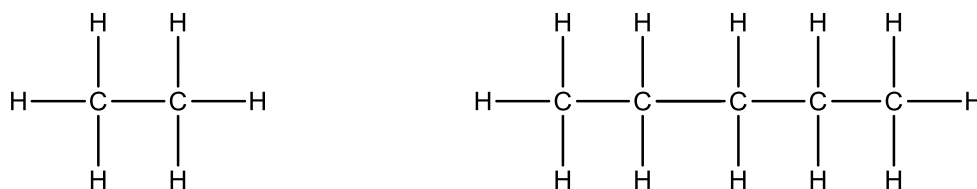
برای درک آسان تر ساختار هیدروکربن ها ابتدا آلکان ها توضیح داده می شود.

آلکان با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} فقط دارای پیوندهای ساده است.

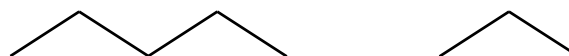
فرمول آلکان ها به روش های زیر نوشته می شود:



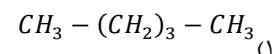
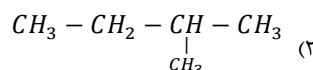
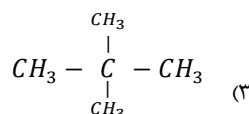
۳- فرمول گسترده



۴- فرمول پیوند - خط (اسکلتی)



- گاهی برای یک فرمول مولکولی چند ساختار می توان رسم نمود. مثال: C_5H_{12}



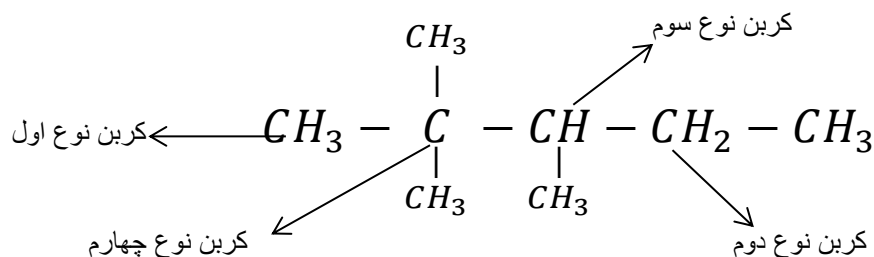
- ساختار اولی را آلکان راست زنجیر و دو ساختار بعدی را آلکان شاخه دار می گویند.

انواع کربن

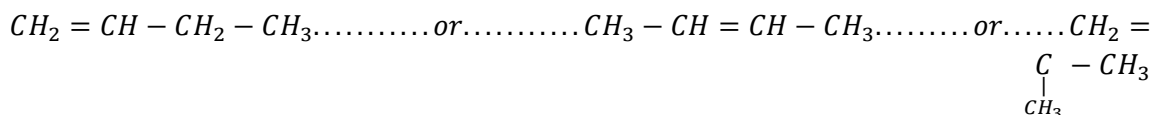
- بر حسب موقعیت هر اتم کربن که اطرافش چند کربن دیگر قرار گرفته باشد کربن ها دسته بندی می شود:

۱- کربن نوع اول، با فرمول $-CH_3$ که تنها از یک طرف به سایر کربن ها متصل است.

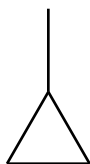
- ۲- کربن نوع دوم، با فرمول $\text{-CH}_2\text{-}$ که از دو طرف به سایر کربن ها متصل است.
- ۳- کربن نوع سوم، با فرمول -CH- که از سه طرف به سایر کربن ها متصل است.
- ۴- کربن نوع چهارم، با فرمول -C- که از چهار طرف به سایر کربن ها متصل است.
- ۵-



- اگر در یک مولکول از هیدروکربنی (مثل C_4H_8) تعداد هیدروژن دو عدد کمتر از فرمول عمومی آلکانها باشد، دو حالت پیش می آید:
 - ۱- ترکیب دارای یک پیوند دوگانه است.



- ۲- در ترکیب، کربن ها ایجاد حلقه می کنند.



نتیجه ۱: به ازای حضور یک پیوند دوگانه (حضور هر پیوند پای) دو نا هیدروژن از فرمول عمومی هیدروکربن کسر می گردد.

نتیجه ۲: به ازای حضور هر حلقه دو نا هیدروژن از فرمول عمومی هیدروکربن کسر می گردد.

تذکر: پیوندهای کووالانسی دو دسته هستند:

- اولین پیوند ایجاد شده بین دو اتم، سیگما (σ) نام دارد. تمام پیوندهای ساده سیگما هستند.
- دومین یا سومین پیوند که در اثر تشکیل پیوند دوگانه یا سه گانه به وجود می آید پای (π) نام دارد. در پیوند C-C فقط پیوند سیگما، در پیوند C=C یکی سیگما و یکی پای است و در پیوند $\text{C}\equiv\text{C}$ یکی سیگما و دو تا پای وجود دارد.

فرمول مولکولی هیدروکربن ها از روی ساختار

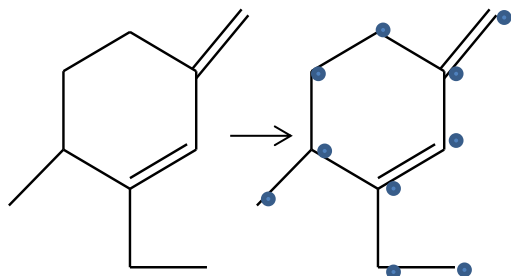
- برای نوشتن فرمول مولکولی برای هر ساختار به روش زیر عمل می شود:
 - ۱- تعداد کربن ها شمارش می شود.

۲- با توجه به فرمول عمومی آلکان‌ها که به ازای n تا کربن $2n+2$ هیدروژن وجود دارد، تعداد هیدروژن را از روی فرمول می‌نویسیم.

۳- به ازای وجود هر حلقه یا پیوند پای دوتا هیدروژن کسر می‌شود.

مثال: برای نوشتن فرمول مولکولی ترکیب زیر، نقاط شمارش می‌شود C_{10} پس مطابق فرمول $C_{10}H_{2 \times 10 + 2}$ یعنی $C_{10}H_{22}$

خواهد شد. حال به تعداد پیوند پای که برابر دو تا و یک حلقه ۶ تا هیدروژن کسر می‌شود. $C_{10}H_{22-6} = C_{10}H_{16}$



$$\{\text{تعداد هیدروژن} + (4 \times \text{تعداد کربن})\} \times \frac{1}{2} = \text{تعداد پیوند کووالانسی}$$

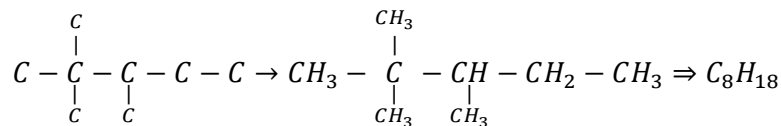
$$n-1 = \text{تعداد پیوند کووالانسی کربن - کربن زنجیری}$$

تذکر: به تعداد حلقه‌ها به $n-1$ ، یک پیوند افزوده می‌شود.

• می‌توان به روش زیر هم تعداد هیدروژن را محاسبه نمود اما وقت گیر است:

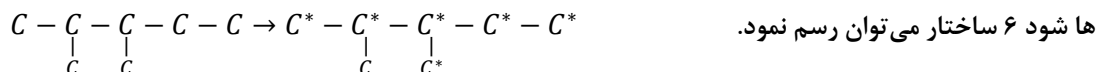
اطراف هر نقطه باید چهار پیوند باشد پس: (تعداد پیوند - ۴) = تعداد هیدروژن اطراف هر کربن

و سپس مجموع هیدروژن‌ها به دست می‌آید و فرمول مولکولی حاصل می‌شود. مثال:



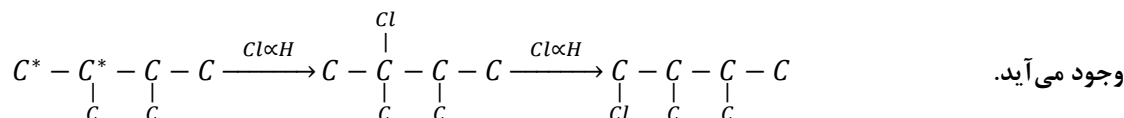
• اگر یک اتم هالوژن بخواهد جانشین یکی از هیدروژن‌های یک آلکان شود، موقعیت اتمهای کربن در آن ترکیب بسیار مهم است،

مثال: موقعیت اتمهای کربن متفاوت، در ترکیب زیر مشخص شده است، مثلاً اگر اتم کلر بخواهد جایگزین یکی از هیدروژن



اما در ترکیب $C - \underset{\underset{C}{|}}{\overset{\overset{C}{|}}{C}} - \underset{\underset{C}{|}}{C} - C$ به علت داشتن تقارن موقعیت کربن‌ها یکسان و با جانشین شدن اتم کلر تعداد ترکیبات

کمتری به



• شمار اتمهای کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن‌ها دارد. به طوری که با تغییر تعداد اتمهای کربن، اندازه و جرم مولکولهای هیدروکربن تغییر می‌یابد و در پی آن نیروی بین مولکولی، نقطه جوش و... تغییر می‌کنند.

آلکان

نام آلکان	فرمول ساختاری	فرمول مولکولی C_nH_{2n+2}	شمار کربن
-----------	---------------	-----------------------------	-----------

۱	CH_4	CH_4	متان
۲	C_2H_6	$CH_3 - CH_3$	اتان
۳	C_3H_8	$CH_3 - CH_2 - CH_3$	پروپان
۴	C_4H_{10}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	بوتان
۵	C_5H_{12}	$CH_3 - (CH_2)_3 - CH_3$	پنتان
۶	C_6H_{14}	$CH_3 - (CH_2)_4 - CH_3$	هگزان
۷	C_7H_{16}	$CH_3 - (CH_2)_5 - CH_3$	هپتان
۸	C_8H_{18}	$CH_3 - (CH_2)_6 - CH_3$	اکتان
۹	C_9H_{20}	$CH_3 - (CH_2)_7 - CH_3$	نونان
۱۰	$C_{10}H_{22}$	$CH_3 - (CH_2)_8 - CH_3$	دکان

- آلکان ها با فرمول مولکولی C_nH_{2n+2}

C_nH_{2n+2} هیدروکربن های سیر شده هستند، که در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم های کناری متصل شده است.

- اعضای این خانواده شامل مولکولهایی است که شمار اتمهای کربن آنها از یک تا ده ها کربن متغیر است. اتمهای کربن در ساختار آلکان ها می توانند پشت سرهم و همانند یک زنجیر به هم متصل شده باشند و یا برخی از آنها به شکل شاخه جانبی به زنجیر متصل می شوند.
- نام و ساختار برخی از آلکان های راست زنجیر در جدول خلاصه شده است.

خواص فیزیکی آلکان ها

- **اندازه مولکول:** با افزایش شمار کربن ها، اندازه مولکول بزرگ تر و جرم مولکولی افزایش می یابد.

- **نیروی بین مولکولی:** با افزایش تعداد کربن و زیاد شدن جرم مولکولی،

نیروهای بین مولکولی افزایش می یابد.

- **گشتاور دوقطبی:** گشتاور دو قطبی آلکان ها حدود صفر است، پس نیروی بین

مولکولی ذرات از نوع نیروی ناقطبی - ناقطبی (لاندون) است.

- **چسبندگی:** با افزایش تعداد کربن ها، مولکول ها سنگین تر و جاذبه ها بیشتر

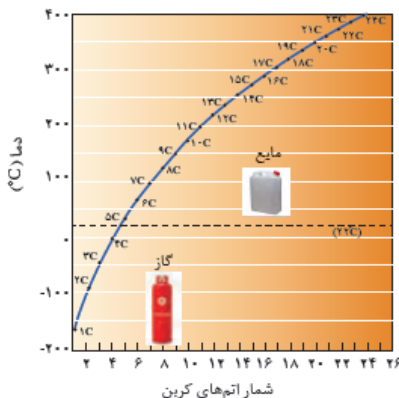
می شود پس چسبندگی مولکول ها بیشتر می شود.

- **فرآر بودن:** «تمایل برای تبدیل به حالت گاز» آلکان ها تا پنج کربن در دمای

محیط گازی شکل هستند. بقیه الکان ها هرچه کربن کمتری داشته

باشند، فرآرتر خواهند بود.

- **نقطه جوش:** دمایی که در آن مایعی می جوشد یا یک گاز مایع می شود هر چقدر اندازه



ملکولهای آلکان بزرگتر باشد، نیروهای جاذبه وان دروالسی بین آنها قوی تر بوده

دمای جوش بیشتر خواهد بود.

بطور کلی به ازای هر گروه $-CH_2-$ دمای جوش به اندازه ۲۰ تا ۳۰ درجه زیاد می شود.

تذکر: در ساختارهای متفاوت از یک آلکان دمای جوش ترکیبی بیشتر است که شاخه های

فرعی کمتری داشته باشد، زیرا هرچه تعداد شاخه های فرعی روی شاخه اصلی بیشتر باشد

شکل به حالت کروی نزدیک تر و سطح تماس بین ملکول ها کمتر شده، نیروهای جاذبه وان دروالسی ضعیف تر و دمای جوش کاهش

می یابد.

- **گرانروی:** «مقاومت در برابر جاری شدن» با افزایش اتمهای کربن، نیروهای وان دروالس بیشتر می شود و چسبندگی ذرات افزایش

می یابد. پس به هنگام حرکت یک مایع، مولکول ها سخت تر از مقابل هم حرکت می کنند و روان روی کاهش می یابد. مثل حرکت

عسل در مقابل شیر

- **حلالیت در آب:** آلکان ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول اند.

- **محافظت از فلزات:** قرار دادن فلزها در آلکان های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن آب یا اکسیژن

به سطح فلز می شود و از واکنش یا خوردگی فلز جلوگیری می کند.

- **حل کردن لکه روغن یا چربی:** گشتاور دو قطبی مولکولهای سازنده روغن و چربی ها حدود صفر است و با توجه به «مشابه، مشابه را

در خود حل می کند» پس لکه چربی توسط آلکانهای مایع پاک می شود.

- پس از شستن دست با بنزین، پوست دست خشک می شود چون به سطح پوست آبرسانی نمی شود.

خواص شیمیایی

- **واکنش پذیری:** آلکان ها تمایل چندانی به انجام واکنشهای شیمیایی ندارند (از این رو به آنها پارافین می گویند) چون سیر شده هستند

و فقط در واکنش های سوختن و جانشینی هیدروژنهای خود با یکی از هالوژن ها در مجاورت نور شرکت می کنند. (که در این کتاب

اشاره ای به آن نشده است.)

- **سمی بودن:** میزان سمی بودن آنها کم و استنشاق آنها بر شش ها و بدن تأثیر چندانی ندارد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در

هوای دم می شوند.

- هیچ گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شیلنگ استفاده نکنید، زیرا بخارهای بنزین وارد شش ها شده و از

انتقال گازهای تنفسی در شش ها جلوگیری می کند و نفس کشیدن دشوار می شود.

- سوخت بیشتر فندک ها گاز بوتان بوده و تحت فشار پرمی شود.
- گاز شهری مخلوطی از هیدروکربنهای سبک است که متان بخش عمده آن را تشکیل می دهد. در حالی که کپسول گاز خانگی، به طور عمده شامل گازهای پروپان و بوتان است.
- فرمول مولکولی گریس $C_{18}H_{38}$ و فرمول مولکولی وازلین $C_{25}H_{52}$ است.
- **وازلین** نامی تجاری است که به مخلوطی از هیدروکربنهای سنگین تر داده شده است. این هیدروکربن ها اغلب به عنوان نرم کننده و محافظ بدن استفاده می شوند. این مخلوط ویژگی روان کنندگی نیز دارد و در تهیه بیشتر مرطوب کننده ها، پمادها و مواد آرایشی به کار می رود.
- از آلکانهای با بیش از ۲۰ اتم کربن (پارافین ها) به عنوان پوشش محافظتی میوه ها استفاده می شود. این پوشش، از تبخیر آب میوه جلوگیری می کند و در عین حال میوه را براق می کند.

قسمت هشتم

قسمت هشتم که از صفحه های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی را شامل می شود، مطلب زیر را می خوانید.

• نام گذاری آلکان ها

درست یا نادرست

۱۴۲) نام گذاری های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. شکل صحیح آن را بنویسید.

۳-اتیل پنتان

۲، ۳-دی متیل پروپان

۴-اتیل و ۲، ۵-دی متیل هپتان

۳، ۴-دی متیل هگزان

۱، ۳-دی متیل پروپان

۴-اتیل و ۳-متیل هگزان

۲-برمو و ۳-اتیل پنتان

۱-کلرو و ۳-و ۴-دی متیل پنتان

برقراری ارتباط

(۱۴۳) هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	ستون B
ا. نام ترکیب	(a) ۲-متیل پروپان
ب. فرمول مولکولی اتیل متیل هگزان	(b) دو تا
ج. ترکیبی که با جانشین شدن یک اتم هیدروژن به وسیله یک اتم کلر فقط یک ترکیب تولید می شود	(c) تری اتیل - پروپیل متان
د. فرمول آلکانی با جرم برابر ۸۶ گرم بر مول	(d) یکی
ه. فرمول مولکولی مشابه با بوتان	(e) C_8H_{18}
و. برای مولکولی با فرمول C_6H_{14} تعداد ساختاری که می توان در نظر گرفت که دارای کربن نوع چهارم باشد	(f) C_6H_{14}
	(g) ۳، ۳-دی اتیل هگزان
	(h) ۲، ۲-دی متیل پروپان
	(i) C_9H_{20}

مهارتی

(۱۴۴) اگر در مولکول متان به جای اتمهای هیدروژن، گروههای اتیل قرار گیرند نام ماده حاصل چیست؟

(۱۴۵) برای ترکیبی با فرمول مولکولی C_6H_{14} چند ساختار می توان در نظر گرفت که دارای کربن نوع سوم باشد؟ آنها را نام گذاری کنید.

(۱۴۶) هیدروکربنی با فرمول C_7H_{16} چند ساختار با زنجیر اصلی پنج کربنی دارد؟ آنها را نام گذاری کنید.

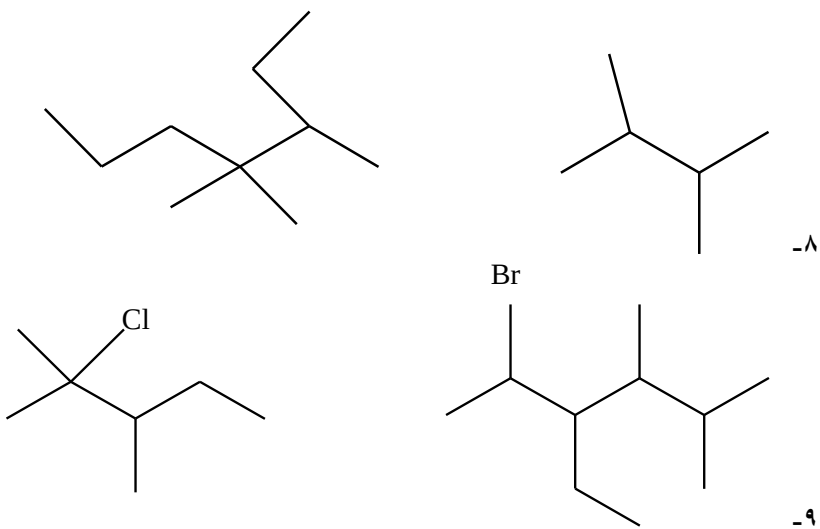
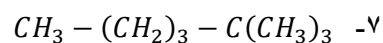
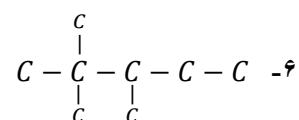
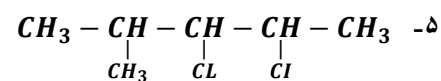
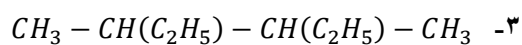
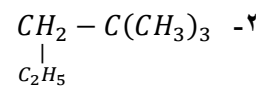
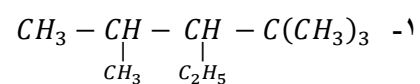
(۱۴۷) اگر در شرایط استاندارد ۰/۹ گرم از یک آلکان گازی ۰/۶۷۲ لیتر حجم داشته باشد:

ا. فرمول مولکولی آلکان چیست؟

ب. نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در مولکول آن کدام است؟

(۱۴۸) چند ساختار می توان برای آلکانی به فرمول C_5H_{12} در نظر گرفت که با جانشین شدن یک اتم هیدروژن به وسیله یک اتم کلر فقط یک ترکیب تولید شود؟ نام آن چیست؟

۱۴۹) ترکیبات زیر را نام گذاری کنید.



۱۵۰) در یک آلکان، اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن برابر ۱۴ است:

آ-فرمول عمومی این آلکان را بنویسید.

ب- جرم مولی این آلکان را حساب کنید.

(۱۵) در صورتی که آلکان A دارای جرم مولی ۱۴۲ و آلکان B فرمول مولکولی $C_{15}H_{32}$ داشته باشد:

آ) با توجه به شکل، آلکان‌های A و B را روی شکل با ذکر دلیل مشخص کنید.



ب) در دما و فشار یکسان، نقطه جوش هریک از آلکان‌های A و B

کدام یک از اعداد پیشنهادی می‌تواند باشد؟ (۱۷۴/۱ و ۲۷۰/۶) چرا؟

$$C = 12 \quad H = 1$$

پ) درصد جرمی کربن را در آلکان B محاسبه کنید.

ت) در شرایط یکسان میزان فراریت کدام کمتر است ؟ چرا؟

بررسی نکات مهم درس

• جدول زیر نام و فرمول مولکولی ده آلکان راست زنجیر را نشان می‌دهد.

نام آلکان	پیشوند	فرمول مولکولی C_nH_{2n+2}
متان	-	CH_4
اتان	-	C_2H_6
پروپان	-	C_3H_8
بوتان	-	C_4H_{10}
پنتان	پنت	C_5H_{12}
هگزان	هگز	C_6H_{14}
هپتان	هپت	C_7H_{16}
اوکتان	اوکت	C_8H_{18}
نونان	نون	C_9H_{20}
دکان	دک	$C_{10}H_{22}$

• مطابق جدول بر اساس قواعد آیوپاک برای نامیدن

آلکان راست زنجیر کافی است شماراتم‌های کربن را با پیشوند معادل بیان کرده و پسوند «ان» را بیفزایید.

• توجه کنید که در چهار عضو نخست آلکان‌ها، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد و نام آنها بر اساس این روش انتخاب نشده است.

• برای نام گذاری آلکانهای شاخه‌دار از قواعد آیوپاک استفاده می‌شود.

• برای نام گذاری آلکان‌ها با شاخه فرعی به نکات زیر توجه می‌کنیم:

۱- یادگیری فرمول و نام شاخه‌های فرعی مطابق جدول زیر

۲- دوم یادآوری پیشوند تعداد به صورت یونانی

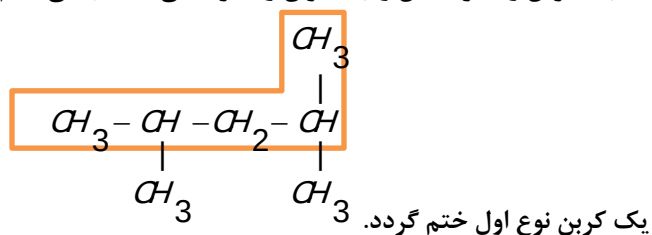
(مونو - دی - تری - تترا - پنتا - هگزا - هپتا -)

- در قواعد آیوپاک چگونگی یافتن نوع و نام شاخه فرعی و جهت شماره گذاری زنجیر اصلی مشخص می شود.

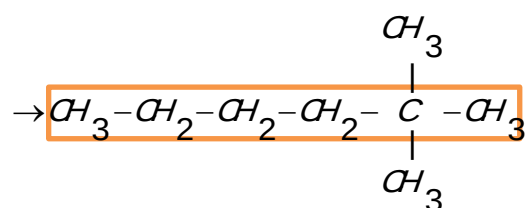
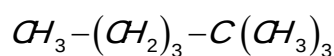
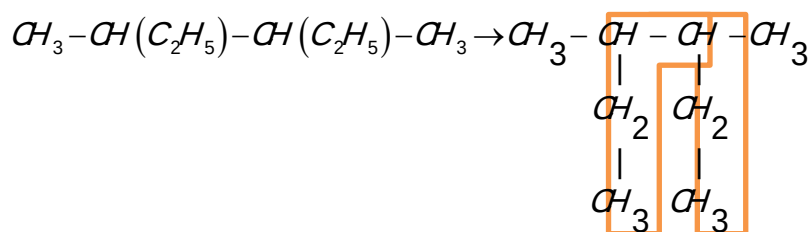
نام آلکان	فرمول مولکولی - C_nH_{2n+1}
متیل	$CH_3 -$
اتیل	$C_2H_5 -$
ایزوپروپیل	$(CH_3)_2CH -$
پروپیل	$CH_3 - CH_2 - CH_2 -$

نام گذاری آلکانهای شاخه دار

۱- بلندترین زنجیر ممکن را به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می کنیم. دقت نمایید که این زنجیر باید با یک کربن نوع اول آغاز شده و به

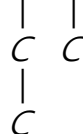


تذکره ۱: ساختار کاملاً گسترده ماده را رسم می کنیم به گونه ای که هیچ کربنی در آن اندیس بیش از یک نداشته باشد.

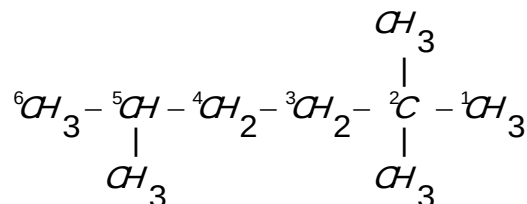


تذکره ۲: کربن هایی که در این زنجیر اصلی قرار ندارند و بلکه با کربن های آن اتصال دارند را به عنوان شاخه های فرعی در نظر می گیریم.

تذکره ۳: اگر در یک آلکان، دو زنجیر با بیشترین تعداد اتم کربن وجود داشته باشد، زنجیری را به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می کنیم که شاخه های فرعی بیشتری داشته باشد. $C-C-C-C-C-C$ در مسیر مستقیم دو شاخه فرعی دیده می شود.



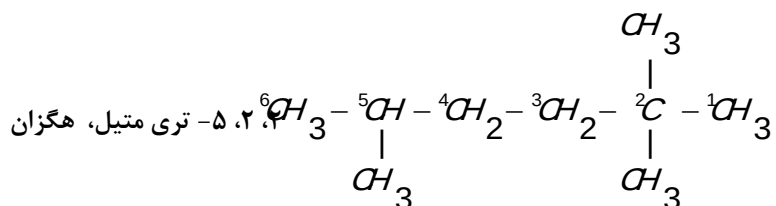
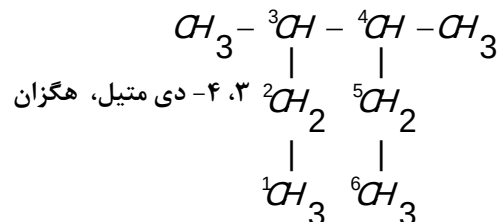
۱- زنجیر اصلی را از سمت نزدیک تر به تراکم بیشتر شماره گذاری می کنیم. توجه کنید این شماره گذاری بایستی به صورتی باشد که عدد به دست آمده از نوشتن شماره های شاخه ها فرعی کنار هم کمترین عدد شود (۲۲۵).



۲- نام آلکان را به شکل زیر بدست می آوریم:

"شماره کربن محل اتصال شاخه + نام آلکلی شاخه + نام زنجیر اصلی بصورت آلکانی"

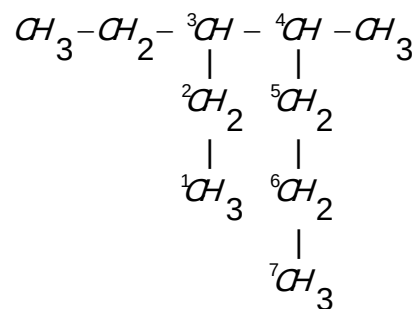
تذکره ۴: اگر بر روی زنجیر اصلی دو یا چند شاخه یکسان مشاهده شود، بعد از ذکر شماره محل های اتصال شاخه ها، تعداد آنها را با لفظ های "دی، تری، تترا و..." معین کرده و قبل از نام شاخه ذکر می کنیم.



تذکره ۵: اگر بر روی شاخه اصلی چند گونه متفاوت آلکیل داشته باشیم، نام شاخه ها را به ترتیب حروف الفبای لاتین ذکر می کنیم:

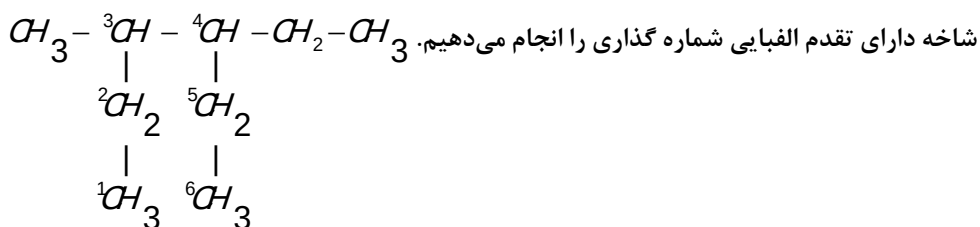
اتیل (Ethyl)، ایزوپروپیل (Iso propyle)، متیل (Methyl)، پروپیل (Propyle)

۳- اتیل، ۴-متیل، هپتان

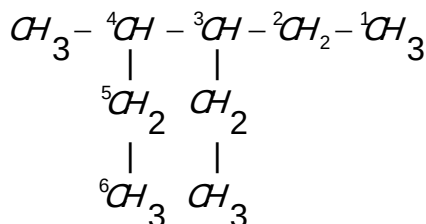


تذکره ۶: دقت نمایید که تعداد شاخه‌ها با الفاظ "دی، تری، تترا و..." در تقدم الفبایی منظور نمی‌شوند.

تذکره ۷: اگر بعد از انتخاب زنجیر اصلی فاصله شاخه‌ها تا دو سر زنجیر یکسان و مجموع اعداد نیز برابر باشد، از سمت نزدیکتر به



شماره گذاری فوق اشتباه هست زیرا شاخه‌های فرعی در موقعیت یکسان هست ولی اتیل بر متیل مقدم است.



۳- اتیل، ۴-متیل، هگزان

تذکره ۸: اگر تغییر محل شاخه در نامگذاری تأثیری نداشت، از ذکر شماره محل شاخه خودداری می‌کنیم. مانند: متیل پروپان، متیل

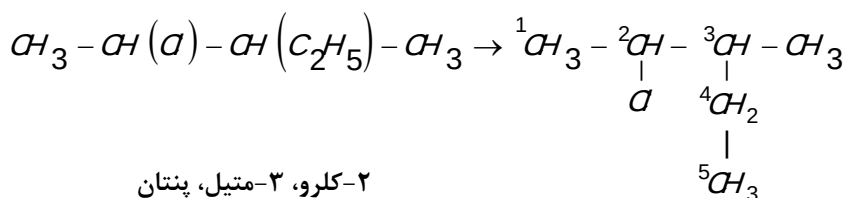
بوتان یا دی متیل پروپان

تذکره ۹: اگر آلکانی دارای کربنی باشد که به جای هیدروژن عنصر یا گروه دیگری با آن پیوند داشته باشد، آنرا مشتق آلکان نامیده و در

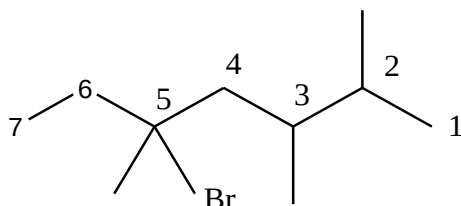
نامگذاری ترکیب با عنصر مربوطه مانند یک شاخه رفتار می‌کنیم. فقط در انتهای نام عنصر مربوطه لفظ "و" اضافه می‌کنیم. برای تقدم

نوشتن نام شاخه‌های فرعی تقدم الفبای لاتین ملاک خواهد بود.

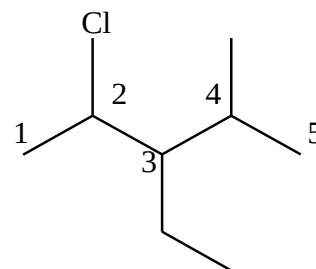
مانند: نیترو NO_2 - کلو - فلوئورو - برم - یدو و... . کلو (Chloro)



۲- کلو، ۳-متیل، پنتان



۵- برم، ۲، ۳، ۵ تری متیل، هپتان



۲- کلرو، ۳- اتیل، ۴- متیل، پنتان

قسمت نهم

قسمت نهم که از صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید.

- آلکن‌ها، هیدروکربنهایی با یک پیوند دوگانه
- آلکین‌ها، سیر نشده تر از آلکن‌ها
- هیدروکربنهای حلقوی

جای خالی

(۱۵۲) هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

سه گانه - سیر شده - سه - C_6H_6 - اتن - دو - دوگانه - $C_{10}H_8$ -
سیر نشده - محلول برم - اسید و آب - اتین - گاز طبیعی - زغال سنگ

- ا. نخستین عضو سیکلوآلکان‌ها دارای تعداد کربن برابر است.
- ب. فرمول مولکولی سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک است.
- ج. موز و گوجه فرنگی رسیده گاز آزاد می‌کنند.
- د. مواد و وسایل گوناگون از نفت یا به دست می‌آیند به فراورده‌های پتروشیمیایی معروف هستند.
- ه. وجود پیوند در آلکن‌ها سبب شده است تا رفتار آنها با آلکان‌ها تفاوت زیادی پیدا کند.
- و. ترکیبی به فرمول مولکولی به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد.
- ز. سیکلو هگزان یک هیدروکربن است.
- ح. برای شناسایی گاز بوتان از گاز بوتن آنها را از روی عبور می‌دهند.
- ط. در ترکیب به طور یقین پیوند سه گانه وجود دارد.

درست یا نادرست

(۱۵۳) جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله‌های نادرست را

بنویسید

- ا. سنگ بنای صنایع پتروشیمی گاز اتن است.
- ب. برای تهیه لاستیک‌ها، پلاستیک‌ها، الیاف و پلیمرهای سودمند از پلیمری شدن آلکان‌ها استفاده می‌شود.
- ج. تگه‌ای گوشت حاوی چربی سیر شده، بخار برم را بی رنگ می‌کند.
- د. ساختاری برای متیل پروپین وجود ندارد.
- ه. برای ترکیبی به فرمول C_5H_8 دو ساختار راست زنجیر می‌توان رسم نمود.
- و. سیکلو هگزانی که سه پیوند دوگانه یک در میان دارد، آروماتیک است.
- ز. نام ۲-اتیل، ۳-متیل ۱-پنتن صحیح است.
- ح. فرمول مولکولی متیل سیکلو بوتان C_5H_{12} است.
- ط. ترکیبی به فرمول C_4H_8 حتماً رنگ محلول قرمز برم را از بین می‌برد.
- ی. در مولکول اتین اتم‌ها در یک خط قرار می‌گیرند.

انتخاب کنید

(۱۵۴) هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. با وارد کردن گاز $\frac{\text{اتن}}{\text{اتین}}$ در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، $\frac{\text{اتانول}}{\text{اتانولیک اسید}}$ را در مقیاس $\frac{\text{آزمایشگاهی}}{\text{صنعتی}}$ تولید می‌کنند و این ماده به $\frac{\text{هر نسبتی}}{\text{تا حدودی}}$ در آب حل می‌شود.
- ب. $\frac{\text{بنزن}}{\text{نفثالین}}$ ، هیدروکربنی $\frac{\text{سیر شده}}{\text{سیر نشده}}$ با فرمول مولکولی $\frac{C_6H_6}{C_{10}H_8}$ و سرگروه دسته‌ای از هیدروکربن‌ها به نام $\frac{\text{آروماتیک}}{\text{آلیفاتیک}}$ است.
- ج. برای تشخیص نوع چربی $\frac{\text{سیر شده}}{\text{سیر نشده}}$ بخار برم را از روی آن عبور می‌دهند، برم $\frac{\text{قرمز رنگ}}{\text{بی رنگ}}$ به $\frac{\text{قرمز رنگ}}{\text{بی رنگ}}$ تبدیل می‌شود.

برقراری ارتباط

(۱۵۵) هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر

بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	ستون B
ا. گاز عمل آورنده	(a) بنزن
ب. مهم ترین حلالهای صنعتی	(b) اتن
ج. شناساگر آلکن‌ها از آلکان‌ها	(c) آب و اسید

- | | | | |
|---|-------------|----|---|
| d | متیل بوتین | د. | نخستین عضو خانواده آروماتیک ها |
| e | نفتالن | ه. | گازی استفاده شده برای تأمین گرمای لازم جهت جوش دادن قطعه‌های فلزی |
| f | اتین | و. | سبک‌ترین آلکین شاخه‌دار |
| g | متیل پروپین | ز. | ضدبید برای نگهداری فرش و لباس |
| h | اتانول | | |
| i | محلول برم | | |

مهارتی

(۱۵۶) چند تا از ترکیبهای زیر نمی تواند آلکن باشد؟



(۱۵۷) اگر جرم مولی یک آلکن ۲/۳۸ درصد از جرم مولی آلکن نظیر خود (با شمار اتمهای کربن یکسان) بیشتر باشد، فرمول مولکولی این آلکن کدام است؟ $C = 12, H = 1 g. mol^{-1}$

(۱۵۸) چند ساختار راست زنجیر می‌توانید برای C_6H_{12} رسم نمایید؟ نام آنها را بنویسید.

(۱۵۹) ساختار متیل پروپن و متیل بوتین را رسم نمایید.

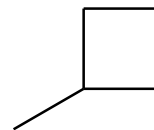
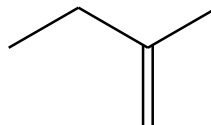
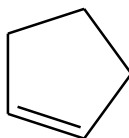
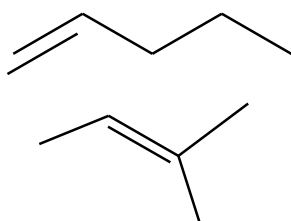
(۱۶۰) نام صحیح ۲- متیل ۳- بوتن را بنویسید.

(۱۶۱) با جابه جایی پیوند دوگانه در متیل بوتن چند ساختار به دست می‌آید؟

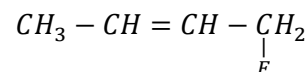
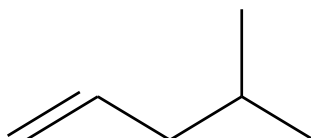
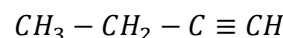
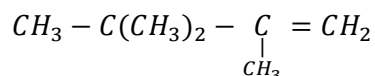
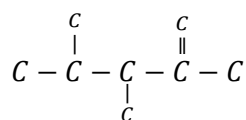
(۱۶۲) کشاورزی برای صادر کردن میوه‌های باغ خود آنها را به شکل نارس چیده و در جعبه‌هایی قرار داد؟ علت کار او چیست؟

چه پیشنهادی برای رسیدن میوه‌های او در محل ارسال دارید؟

(۱۶۳) چند ساختار برای ترکیبی به فرمول C_5H_{10} رسم شده است کدام یک از ساختارها درست نمایش داده شده است؟



۱۶۴) نام هر یک از ساختارهای داده شده را بنویسید.



۱۶۵) تهیه کدام ماده از کاربردهای اتن نمی باشد؟

۱- اتانول

۲- ۱، ۲-دی برمواتان

۳- پلاستیک

۱۶۶) واکنش‌های زیر را کامل کنید.

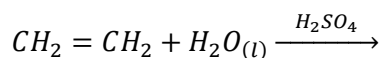
- $CH_2 = CH_2 + H_{2(g)} \xrightarrow{Ni}$
- $CH_2 = CH_2 + H_2O_{(l)} \xrightarrow{H_2SO_4}$
- $CH_2 = CH_2 + HCl \rightarrow$
- $CH_2 = CH_2 + Br_{2(l)} \rightarrow$
- $CH_3 - CH_2 = CH_2 + Cl_{2(g)} \rightarrow$

۱۶۷) نام ترکیب حاصل از افزودن برم مایع به ۲-اتیل ۱-بوتن چیست؟

۱۶۸) یک لیتر بخار هیدروکربن سیر شده در شرایط استاندارد ۱/۹۷ گرم وزن دارد. فرمول مولکولی هیدروکربن کدام است؟ $C =$

$$12, H = 1g.mol^{-1}$$

۱۶۹) فراورده واکنش زیر را نوشته و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



ا. سولفوریک اسید در این واکنش چه نقشی دارد؟

ب. نام فراورده حاصل چیست؟

ج. این واکنش به چه منظوری انجام می‌شود؟

د. کاربردهای فراوردهٔ واکنش را بنویسید.



۱۷۰ در دو لوله آزمایش مطابق شکل زیر که محتوی پنتان و پنتن است

با افزودن محلول برم به هر کدام تغییرات زیر رخ داده است

مشخص کنید که در هر لوله آزمایش کدام ماده وجود دارد؟

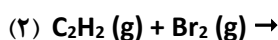
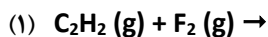
۱۷۱ مقدار ۱/۲۵ گرم از یک هیدروکربن گازی به فرمول C_nH_{2n} در شرایط STP حجمی برابر یک لیتر اشغال می‌کند فرمول آن کدام است؟

۱۷۲ مقدار ۲۸/۰ گرم از یک آلکن با ۰/۸ گرم برم اشباع می‌شود فرمول مولکولی این هیدروکربن کدام است؟ ($Br=80, c=12, H=1$)

۱۷۳ هیدروکربنی به فرمول C_4H_8 را پیش‌بینی کنید که برم مایع را بی‌رنگ نمی‌کند، ساختار آن را بنویسید.

۱۷۴ چند ساختار زنجیری می‌توانید برای C_5H_8 رسم کنید نام آیوپاک آن‌ها را بنویسید.

۱۷۵ اختلاف جرم فراورده تولید شده در واکنش کامل یک مول اتین در واکنش‌های



چند گرم است؟ (اگر بازده اولین واکنش اول ۸۰٪ و بازده واکنش دوم ۶۰٪ باشد) $Br = 80, F = 19, H = 1, C = 12 \text{ g/mol}$

۱۷۶ کوچک‌ترین سیکلو آلکان و متیل سیکلو بوتان را رسم کنید.

۱۷۷ مطابق داده‌ی زیر آن‌ها را بر حسب مورد خواسته شده در جدول مرتب کنید.

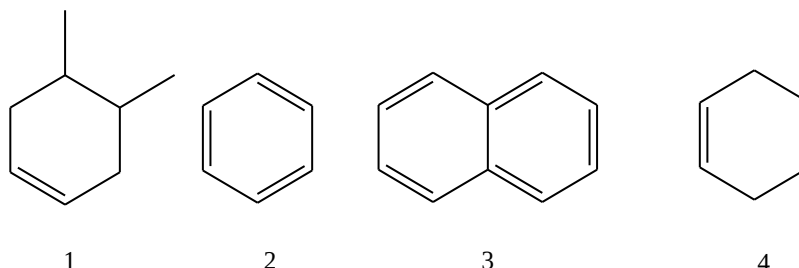
سیکلو پنتان - بوتن - پروپان - بنزن - اتین - نفتالن - سیکلو هگزان

سیر نشده

سیر شده

متان - اتانول - سیکلو بوتن - ۱، ۲- دی برمواتان

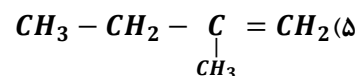
(۱۷۸) کدام یک از ترکیبات زیر آروماتیک است؟

**بررسی نکات مهم درس**

- آلکان‌ها با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} سیرشده هستند و در آن هر اتم کربن به چهار اتم دیگر متصل است و کوچک ترین عضو این گروه متان است. تعداد پیوند کووالانسی در این ترکیبات برابر $3n + 1$ می باشد.
- آلکن‌ها با فرمول عمومی C_nH_{2n} که در ساختار خود یک پیوند دوگانه کربن-کربن ($-C=C-$) دارند. و جزء هیدروکربن‌های سیرنشده هستند. کوچک ترین عضو خانواده آلکن‌ها اتن (اتیلن) است. تعداد پیوند کووالانسی برابر $3n$ است.

ساختار آلکن‌ها

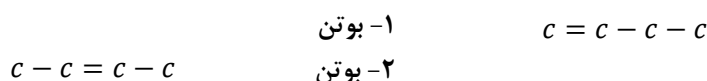
- در آلکنهای بیشتر از سه کربن به جز شاخه دار شدن، جابه جایی پیوند دوگانه نیز می تواند ساختارهای بیشتری از یک فرمول مولکولی مشابه تولید کند. مثال: ترکیب C_5H_{10}

**نام گذاری آلکن‌ها**

- برای نام گذاری آلکن‌های راست زنجیر، کافی است پسوند «ان» در آلکان راست زنجیر را برداشته و به جایش «ن» اضافه شود.

آلکن	C_nH_{2n}	آلکان	C_nH_{2n+2}
-	-	متان	CH_4
اتن	C_2H_4	اتان	C_2H_6
پروپن	C_3H_6	پروپان	C_3H_8
۱-بوتن یا ۲-بوتن	C_4H_8	بوتان	C_4H_{10}

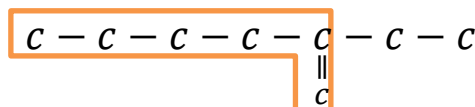
- برای نام‌گذاری آلکن‌های بیشتر از سه کربن، زنجیر را از سمت نزدیکتر به پیوند دوگانه شماره‌گذاری نموده، آنگاه به شکل زیر عمل می‌شود:



روش نامگذاری آلکن‌های شاخه‌دار

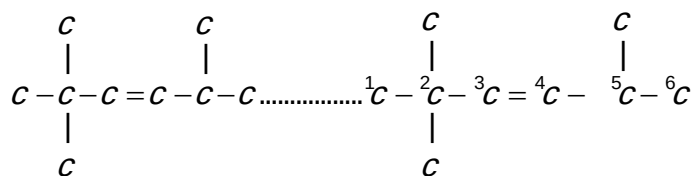
- ۱- بلندترین زنجیر دارای پیوند دوگانه را به عنوان زنجیر اصلی در نظر می‌گیریم.

تذکره ۱: زنجیر بلند باید دارای پیوند دوگانه باشد حتی اگر تعداد کربن در مسیری دیگر، بیشتر باشد



- ۲- زنجیر اصلی را از سمت نزدیک‌تر به پیوند دوگانه شماره‌گذاری می‌نماییم. $C - C - C - C - C - C - C$

تذکره ۲: اگر پیوند دوگانه وسط زنجیر بود از سمت نزدیکتر به شاخه، زنجیر اصلی را شماره‌گذاری می‌نماییم و در نهایت اگر در این مورد نیز تفاوتی نداشته باشد، شماره‌گذاری را طوری انجام می‌دهیم که مجموع اعداد به کمترین حالت ممکن برسد.

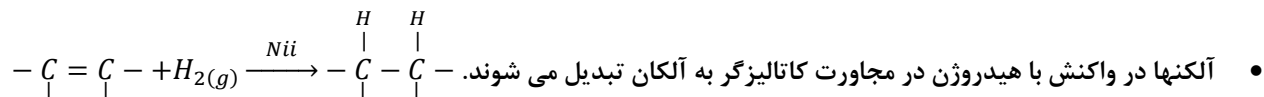


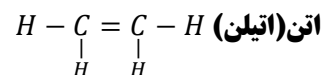
- ۳- زنجیر اصلی را مانند آلکن‌های بدون شاخه نامگذاری می‌کنیم. ۲، ۲، ۵- تری متیل، ۳- هگزن

تذکره ۳: بقیه قواعد مانند قواعد مطرح شده برای آلکان‌ها می‌باشد و در نهایت از الگوی زیر پیروی می‌نماییم:

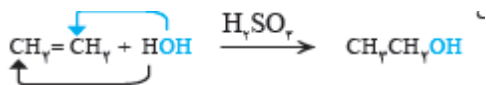
"شماره کربن محل شاخه + نام شاخه + نام زنجیر اصلی آلکن"

- وجود پیوند دوگانه در آلکن‌ها سبب شده است تا رفتار آنها با آلکان‌ها تفاوت زیادی پیدا کند.
- آلکن‌ها نسبت به آلکان‌ها واکنش‌پذیری بیشتری دارند و در واکنش‌های گوناگونی شرکت می‌کنند.
- واکنش‌پذیری زیاد آلکن‌ها به این دلیل است که در ساختار آنها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل بوده یعنی «سیر نشده» هستند این درحالی است که اتم کربن تمایل دارد، چهار پیوند یگانه تشکیل دهد.



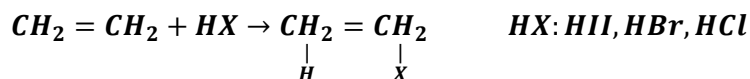


- موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می کنند. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع تر میوه های نارس می شود.
- از گاز اتن به عنوان عمل آورنده استفاده می شود.
- گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می شود.
- با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می کنند.

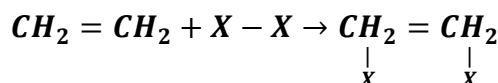


- وقتی اسیدهای هیدروکربالیک (HX) به اتن اضافه می شوند یکی

از پیوندها میان اتمهای کربن- کربن در مولکول اتن شکسته شده و به یکی از آنها اتم H، و به دیگری گروه X متصل شده است.

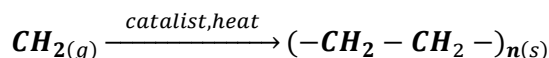


- واکنش پذیری اتن با هالوژن ها، از پیوندها میان اتمهای کربن- کربن در مولکول اتن شکسته شده و به هر دو کربن هالوژن اضافه می شود.



طریقه شناسایی آلکن ها

- هرگاه آلکن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می رود. این تغییر رنگ، نشانه انجام واکنش مولکول برم به پیوند دوگانه کربن-کربن است و فراورده ای سیرشده پدید می آید.
- برای تشخیص چربیهای سیرشده و سیر نشده به سه روش عمل می کنند:
- ۱- بخار برم قرمز رنگ: رنگ بخاردر محیط چربیهای سیر نشده از بین می رود
- ۲- ید در حضور چسب نشاسته: چربیهای سیر نشده محیط را بی رنگ می کند.
- ۳- محلول پتاسیم پرمنگنات: رنگ بنفش محلول را قهوه ای می کند.
- پلیمری شدن دسته دیگری از واکنش آلکن هاست که با استفاده از آن می توان انواع لاستیک ها، پلاستیک ها، الیاف و پلیمرهای سودمند را تهیه کرد. این واکنش ها در فصل سوم بررسی خواهد شد.



- صنعت پتروشیمی یکی از صنایع مهم جهان است. در این صنعت، ترکیب ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می آیند که به فراورده های پتروشیمیایی معروف هستند.

اتانول

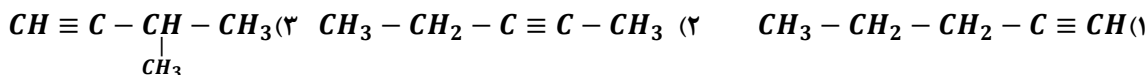
- اتانول را در مقیاس صنعتی با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب تولید می کنند.
- فرمول ساختاری آن $CH_3 - CH_2 - OH$ و دارای عامل الکلی است.
- اتانول، الکلی دو کربنی، بی رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می شود.
- از مهم ترین حلالهای صنعتی است.
- در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می رود.
- از اتانول در بیمارستان ها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود.

آلکین ها

- آلکین ها با فرمول عمومی C_nH_{2n-2} که در ساختار خود یک پیوند سه گانه کربن-کربن ($C \equiv C$) دارند و جزء هیدروکربنهای سیر نشده هستند. کوچک ترین عضو خانواده آلکین ها، اتین (استیلن) است. تعداد پیوند کووالانسی برابر $3n - 1$ است.

ساختار آلکین ها

- در آلکین ها هم مانند آلکن ها بیشتر از سه کربن به جز شاخه دار شدن، جابه جایی پیوند سه گانه نیز می تواند ساختارهای بیشتری از یک فرمول مولکولی مشابه تولید کند اما تعداد ساختارها کمتر از آلکن های هم کربن می شود چون کربن دارای پیوند سه گانه شاخه نمی گیرد. مثال: ترکیب C_5H_8



نام گذاری آلکین ها

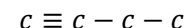
- برای نام گذاری آلکین های راست زنجیر، کافی است پسوند «ان» در آلکان راست زنجیر را برداشته و به جایش «ین» اضافه شود.

آلکین	C_nH_{2n-2}	آلکان	C_nH_{2n+2}
-	-	متان	CH_4
اتین	C_2H_2	اتان	C_2H_6
پروپین	C_3H_4	پروپان	C_3H_8
۱-بوتین یا ۲-بوتین	C_4H_6	بوتان	C_4H_{10}

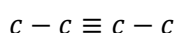
- برای نام گذاری آلکین های بیشتر از سه کربن، زنجیر را از سمت نزدیکتر به پیوند سه گانه شماره گذاری نموده، آنگاه به شکل

زیر عمل می شود: " شماره کربن بند دوگانه + تعداد کربن ها با لفظ یونانی + ین "

۱- بوتین

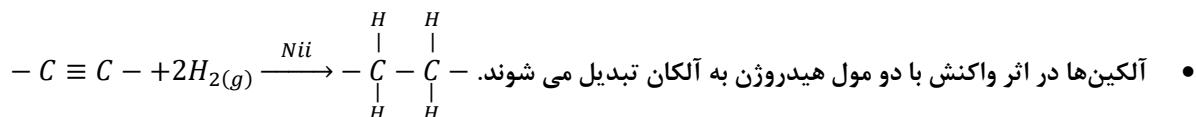


۲- بوتین



روش نامگذاری آلکین‌های شاخه‌دار

- تمام قوانین نامگذاری برای آلکین‌ها در مورد پیوند سه گانه مانند قوانین حاکم بر پیوند دوگانه آلکن‌ها می باشد و سایر قوانین نامگذاری مانند آلکان‌ها می باشد. در آلکین‌ها از پسوند "ین" در نامگذاری زنجیر اصلی استفاده می شود.
- آلکین‌ها نیز واکنش پذیری زیادی دارند و با مواد شیمیایی مختلف واکنش می دهند. محلول برم را همانند آلکن‌ها بی رنگ می کنند.



- جوش کاربردی: در جوشکاری از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می شود.
- اتمهای کربن و هیدروژن در مولکول اتین در یک خط قرار می گیرد.

هیدروکربنهای حلقوی

- ترکیبهای آلی که در آنها اتمهای کربن طوری به یکدیگر متصل شده اند که ساختاری حلقوی به وجود آورده‌اند.
- هیدروکربنهای حلقوی نیز مانند هیدروکربنهای زنجیری می‌توانند سیرشده یا سیرنشده باشند. در این کتاب به دو دسته از ترکیبات اشاره شده است:

۱- سیکلوآلکان‌ها:

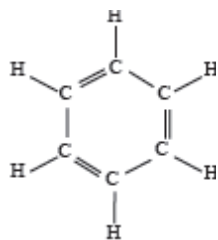
- کوچک‌ترین حلقه‌ای که اتمهای کربن با پیوندهای یگانه می‌توانند تشکیل دهند، حلقه سه کربنی یا سیکلوپروپان است.
- برای نام گذاری سیکلوآلکان از فرمول زیر استفاده می شود: "سیکلو + تعداد به صورت پیشوند یونانی + ان"
- مانند سیکلو پنتان و سیکلو هگزان
- به جزء سیکلو پروپان (ناپایدار در اثر فشار حلقه) رفتاری مشابه آلکان‌ها دارند و سیرشده هستند.

۲- هیدروکربنهای آروماتیک

آروماتیک‌ها، دسته وسیعی از ترکیبات را تشکیل می‌دهند که شامل بنزن و مولکول‌هایی که از نظر رفتار شیمیایی مشابه بنزن می‌باشند.

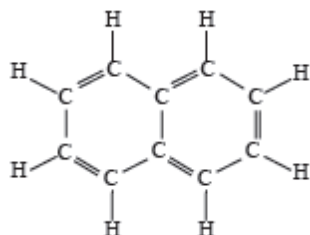
دو نوع از این دسته از ترکیبات در کتاب بررسی شده است:

بنزن



- هیدروکربنی سیرنشده با فرمول مولکولی C_6H_6 که هشت اتم هیدروژن نسبت به آلکان هم کربن کم دارد (دوتا برای حلقوی شدن و شش تا برای داشتن سه پیوند دوگانه).
- سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن ها به نام آروماتیک است.
- با سه مول گاز هیدروژن سیر می شود و به سیکلو هگزان تبدیل می شود.
- تعداد پیوند کووالانسی برابر ۱۵ می باشد. $C_{10}H_8$

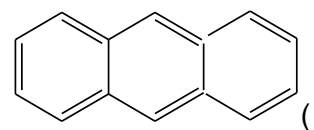
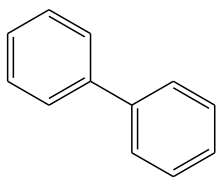
نفتالن



- هیدروکربنی سیرنشده با فرمول مولکولی که ۱۴ اتم هیدروژن نسبت به آلکان هم کربن کم دارد (چهارتا برای تشکیل دو حلقه چسبیده بهم وده تا برای داشتن پنج پیوند دوگانه).
- به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد.
- یک ترکیب آروماتیک است که با پنج مول هیدروژن سیر می شود.
- تعداد پیوند کووالانسی برابر ۲۴ می باشد.

تذکر

به ترکیبات حلقوی که چندتا پیوند دوگانه دارند، هنگامی آروماتیک گفته می شود که از فرمول زیر تبعیت کند:
(تعداد پیوند دوگانه = ۱ + دو برابر تعداد حلقه) مثلاً: ترکیب (۲) آروماتیک نیست.



قسمت دهم

قسمت دهم که از صفحه های ۴۳ تا ۴۶ کتاب درسی را شامل می شود، مطلب زیر را می خوانید.

- نفت، ماده ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت.

جای خالی

- ۱۷۹) هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند.)
- نفت برنت دریای شمال – آلکانها – خوراک پتروشیمی – سوختن – بنزین – کلسیم اکسید – نفت سفید – متان – گوگرد دی اکسید – زغال سنگ – کربن مونواکسید – نفت سنگین – کشورهای عربی –

- ا. به دلیل واکنش پذیری کم..... به عنوان سوخت به کار می روند.
- ب. بیش از 90 درصد نفت خام صرف..... و تأمین انرژی می شود.
- ج. انفجارها اغلب به دلیل تجمع گاز..... آزاد شده از زغال سنگ در معدن رخ می دهد.
- د. مسیر خروجی گازها در نیروگاهها با بستری از پوشیده شده است تا از ورود گازهای..... به هوا جلوگیری کند.

- ا. آلکانهایی با ده تا پانزده کربن..... نام دارد.
- ب. گاز نیتروژن دی اکسید در اثر سوختن..... حاصل می شود.
- ج. قیمت نفت..... کمترین قیمت را در میان انواع نفت خام در جهان دارد.

درست یا نادرست

۱۸۰) جملههای زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جملههای نادرست را بنویسید.

- ا. آلکانها بخش عمده هیدروکربنهای موجود در نفت خام را تشکیل می دهند.
- ب. حذف گوگرد از زغال سنگ با عمل شست و شوی امکان پذیر است
- ج. کمتر از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوختن و تأمین انرژی می شود.
- د. پس از جدا کردن نمک ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می کنند.
- ه. تقطیر جزء به جزء، مربوط به جداسازی مخلوطهای هیدروکربنی است که فاصله نقطه جوش آنها زیاد است.
- و. زغال سنگ می تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود.

انتخاب کنید

۱۸۱) هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید

- در برج تقطیر از پایین به بالا دما $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت $\frac{\text{پایین}}{\text{بالای}}$ برج وارد می شود، مولکولهای سبکتر و فرارتر از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی $\frac{\text{پایین}}{\text{بالای}}$ برج حرکت می کنند. به تدریج که این مولکولها $\frac{\text{پایین تر}}{\text{بالا تر}}$ می روند، سرد شده و به مایع تبدیل می شوند.

برقراری ارتباط

۱۸۲) هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	از ستون B
ا. نفت خامی که بیشترین درصد نفت کوره را دارد	(a) متان
ب. گرانترین نفت خام در جهان	(b) نفت برنت شمال
ج. سبکترین سوخت مایع در نفت خام	(c) زغال سنگ
د. جایگزینی نفت با این ماده سبب تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود	(d) بنزین
ه. یکی از راه‌های کاهش متان در هوای معدن	(e) استفاده از تهویه مناسب
و. ماده‌ای که گاز گوگرد دی اکسید را به دام می‌اندازد.	(f) نفت سنگین کشورهای عربی
ز. گاز خطرناک ناشی از سوختن مشترک نفت و زغال سنگ	(g) سنگ آهک
ح. آخرین ماده خارج شده از بالای برج تقطیر	(h) اتن
	(i) گوگرد دی اکسید
	(j) کلسیم اکسید
	(k) کربن مونواکسید
	(l) سوزاندن آن

مهارتی

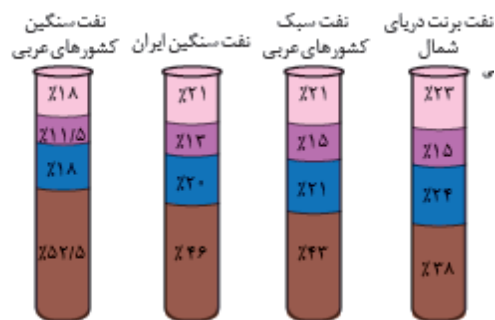
۱۸۳) به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

ا. کدام یک از هیدروکربن‌های داده شده حتماً در بخش خوراک پتروشیمی قرار دارد؟ (پروپن - بوتان)

ب. قبل از پالایش نفت خام چه اقدامی صورت می‌گیرد؟

ج. نفت خام در چه حالت فیزیکی وارد برج تقطیر می‌شود؟

د. چرا دستیابی به دانش و فناوری پالایش نفت خام نسل آینده را نگران خواهد ساخت؟



۱۸۴) باتوجه به شکل داده شده به پرسشهای مطرح شده پاسخ دهید

ا. در حجم یکسان کدام نفت جرم کمتری دارد؟

ب. اگر برای تأمین حرارت جهت کوره‌هایی الکتریکی نیاز به سوخت داشته باشید

ترجیح می‌دهید کدام نفت را خریداری کنید؟

ج. مقدار معینی از هر نفت را در یک ظرف پهن ریخته‌ایم در شرایط یکسان کدام

یک زودتر تبخیر می‌شود؟ چرا؟

د. جهت به دست آوردن سوخت هواپیما بهتر است کدام نفت پالایش شود؟

ه. قسمت انتهایی هر ستون کدام بخش از نفت خام را نشان می‌دهد؟

۱۸۵) با توجه به جدول:

ا. استفاده از کدام نوع سوخت اثر گلخانه‌ای را بیشتر می‌کند؟ چرا؟

نام سوخت	گرمای آزاد شده KJ/g	فراورده‌های سوختن	مقدار کربن دی اکسید (g) به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده
بنزین	۴۸	CO ₂ , H ₂ O, CO	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	CO ₂ , H ₂ O, SO ₂ , NO ₂ , CO	۰/۱۰۴

ب. در اثر سوختن ۴۰۰ گرم زغال سنگ در هر ساعت در موتورخانه یک قطار

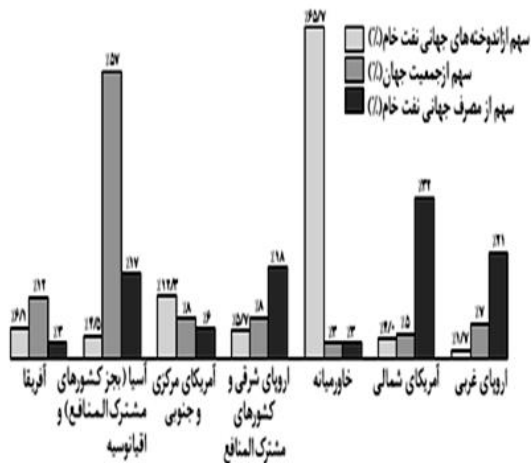
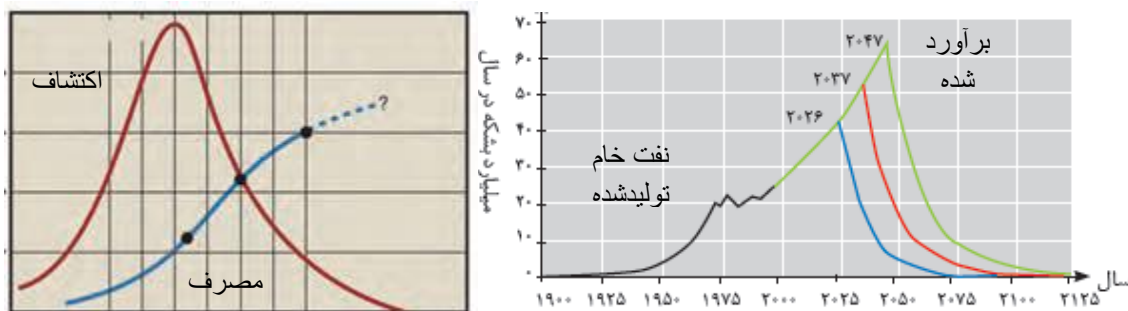
چند کیلوژول انرژی تولید می شود؟

ج. اگر مدت زمان حرکت این قطار ۱۲ ساعت باشد، چند گرم کربن دی اکسید به هوا کره وارد می کند؟

د. در اثر سوختن یک مول بنزین با فرمول مولکولی C₈H₁₈ چند گرم کربن دی اکسید با بازده ۷۵٪ تولید می شود؟

ه. جهت حذف آلاینده ناشی از سوختن کدام یک بستری از کلسیم اکسید در خروجی گازها ایجاد می کنند؟ $c = 12, H = 1g.mol^{-1}$

(۱۸۶) آ) با توجه به نمودارهای داده شده تعیین کنید تا سال ۲۰۳۰ چه بر سر ذخایر نفت خام در جهان خواهد آمد؟



ب) دلیل پاسخ به قسمت اول را چه می دانید؟

با توجه به نمودار روبرو به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:

آ) میزان جمعیت و مصرف جهانی نفت خام در کدام نواحی از هماهنگی بیشتری برخوردار است؟

ب) پس از خاورمیانه به ترتیب کدام دو ناحیه می توانند صادرکننده نفت خام باشند؟

ج) بیش ترین درصد مصرف جهانی نفت خام مربوط به کدام منطقه می باشد؟

د) میزان مصرف نفت خام در کدام منطقه از جهان کمتر از ذخایر موجود در آن است؟

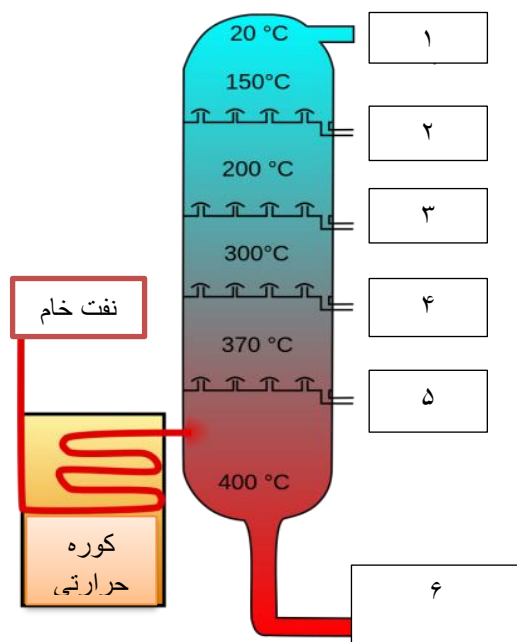
ه) کدام منطقه کم ترین درصد منابع نفتی جهان را نسبت به جمعیت خود دارد؟

(۱۸۷) در اثر سوختن یک تن زغال سنگ بهبود یافته به طور کامل، در شرایط STP میزان اکسیژن مصرفی برابر ۱۳۰۰ متر مکعب می باشد.

اگر نسبت حجمی گازهای تولید شده CO₂, CO, H₂O به ترتیب 10, 5, 1 باشد، در این زغال سنگ هنوز چند درصد ناخالصی

وجود دارد؟ $C = 12g.mol^{-1}$

۱۸۸) در مسیر خروجی نیروگاهی، روزانه ۳/۶ کیلوگرم کلسیم سولفیت جمع آوری می شود، اگر میزان گوگرد موجود در زغال سنگ نزدیک به ۱۰ درصد باشد، این نیروگاه روزانه چند کیلوگرم زغال سنگ به طور تقریب مصرف می کند؟ $Ca = 40, S = 32, O = 16 g.mol^{-1}$



۱۸۹) شکل زیر پالایش نمونه‌ای از نفت خام که شامل ترکیبات زیر است را نشان می دهد به نظر شما در هر یک از سینی‌های برج تقطیر ماده خارج شده را مشخص کنید.
نفت کوره - سیکلو هگزان - نفت سفید - بنزین - گازوئیل - پروپان

بررسی نکات مهم درس

- نفت خام مخلوطی از هیدروکربنهای گوناگون، برخی نمک ها، اسیدها، آب با مقادیر متغیر در نقاط مختلف و... است.
- آلکان ها بخش عمده هیدروکربنهای موجود در نفت خام را تشکیل می دهند.
- به دلیل واکنش پذیری کم آلکان ها اغلب به عنوان سوخت به کار می روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود
- تنها مقدار کمی (کمتر از ۱۰ درصد) از نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می رود.
- هرچه نسبت خوراک پتروشیمی در نفت خام بیشتر باشد ارزش و قیمت نفت خام بالاتر می رود.
- درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی بیشتر از نفت خام سایر نقاط است.

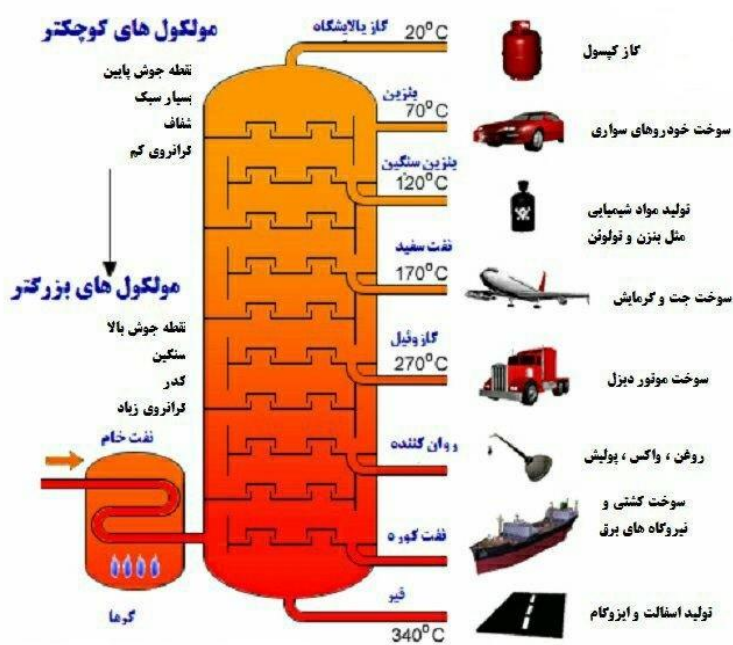


پالایش نفت خام در برج تقطیر

- پس از جدا کردن نمک ها، اسیدها و آب، نفت خام با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربنهای آن را به صورت مخلوطهایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می کنند که به این فرایند پالایش می گویند.

- برای تقطیر جزء به جزء، نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ گرما می‌دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می‌کنند. برجی که در آن از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکولهای سبک‌تر و فرارتر از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند.

بدین ترتیب مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند.



- نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است.
- فرمول مولکولی بنزین C_8H_{18} می‌باشد.
- تقطیر جزء به جزء، فرایندی است که در آن مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم را جدا می‌کنند.
- پالایش نفت خام، از سویی سوخت ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار می‌داد و از سوی دیگر، منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت می‌شود.

همه این روند سبب بالا بردن ارزش و اهمیت طلای سیاه شده تا جایی که استفاده و شناخت بیشتر آن، چهره زندگی را آشکارا تغییر داده است.

- استخراج و مصرف بی حساب این منبع خدادادی سبب شده تا این اندوخته رو به پایان باشد.
- بخش سوختنی نفت خام تولید گازهای CO_2 , H_2O , CO می‌کند و آلودگی هواکره را افزایش می‌دهد.

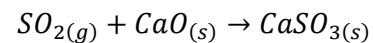
زغال سنگ

- یکی دیگر از سوخت‌های فسیلی است.
- برآوردها نشان می‌دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می‌رسد.
- زغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود.

- جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره شده و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.
- در اثر سوزاندن زغال سنگ گازهای CO , NO_2 , SO_2 , H_2O , CO_2 تولید می‌شود.
- جزء اصلی سازنده زغال سنگ کربن است به طوری که بیش از 80 درصد آن را کربن تشکیل می‌دهد.
- فرمول مولکولی زغال سنگ را به صورت $C_{135}H_{96}O_9NS$ برآورد می‌کنند.

راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ

- ۱- شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصیهای دیگر
- ۲- به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید



مشکلات تولید زغال سنگ

- اغلب به دلیل تجمع گاز متان (گازی سبک، بی بو و بی رنگ) آزاد شده از زغال سنگ در معدن انفجار رخ می‌دهد. به گونه‌ای که در سده اخیر بیش از ۵۰۰۰۰۰ نفر در سطح جهان در اثر انفجار یا فروریختن معدن جان خود را از دست داده‌اند.
- هرچه درصد متان بالاتر برود، احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد شد.

راه‌های جلوگیری از بروز حادثه

- ضروری است استانداردها و اصول ایمنی در معدن به طور دقیق رعایت شود.
- مقدار گاز متان در هوای معدن پیوسته اندازه گیری و کنترل شود.
- البته یکی از راه‌های کاهش متان در هوای معدن استفاده از تهویه مناسب و قوی است.

مزایای حمل و نقل هوایی

- سریع ترین حالت حمل و نقل
- عدم نیاز به جاده سازی و تعمیرات آن
- مسافرت آسان
- خدمات رسانی خوب در مواقع اضطراری حتی در نقاط دور دست

معایب حمل و نقل هوایی

به دلیل هزینه بسیار زیاد آن، شمار محدودی از شرکت‌ها مانند پست و همچنین افراد جامعه می‌توانند از آن استفاده کنند.

سوخت هواپیما

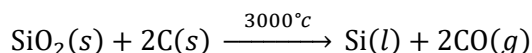
- سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان هاست تهیه می‌شود.
- امروزه تولید سوخت هواپیما یکی از صنایع مهم و ارزش‌آور است که به دانش فنی بالایی نیز احتیاج دارد.
- شرکتهای دانش بنیان می‌توانند با ورود به این عرصه کارآفرینی کرده و در شکوفایی اقتصاد کشور قدمهای مؤثری را بردارند.

یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت

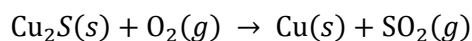
- انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است که در حدود ۶۶ درصد آن از طریق خطوط لوله و بقیه با استفاده از راه آهن، نفتکش جاده پیما و کشتیهای نفتی انجام می‌شود.

نکات ذکر شده در تمرینهای دوره ای

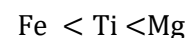
- سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلولهای خورشیدی است.
- سیلیسیم مایع از واکنش زیر تهیه می‌شود.



- تیتانیوم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.
- معدن مس سرچشمه کرمان. یکی از بزرگ‌ترین مجتمعهای صنعتی معدنی جهان به شمار می‌رود و بزرگ‌ترین تولیدکننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می‌شود.



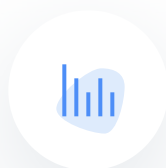
- واکنش پذیری فلزات منیزیم، تیتانیوم و آهن به ترتیب زیر است.





اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد