

جزوه شیمی یازدهم

شامل خلاصه درس، نکات مهم
کتاب، نکات تستی و مثال های
متنوع و تست های دوره ای

تهیه و تنظیم: دکتر ملک زاده

فصل ۱

قدر هدایای

زمینی را بدانیم

قدر هدایای زمینی را بدانیم

نکات هدایای زمین:

- ۱- دانش شیمی کمک می کند تا ساختار دقیق هدایای زمین را شناسایی کرده و با پی بردن به رفتار آن ها بهره برداری دست از آن ها بیاموزیم.
 - ۲- رشد و گسترش تمدن بشری در گروی کشف و شناخت مواد جدید است.
 - ۳- توسعه ی جوامع بشری به توانمندی افراد هوشمند گره خورده است زیرا از طریق آن ها می توان مواد جدیدی تولید کرد و یا با دستکاری مواد خواص آن ها را تغییر داد.
 - ۴- گسترش فنآوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته بوده به طوری که کشف و درک خواص یک ماده ی جدید پرچم دار توسعه فنآوری است.
 - ۵- شیمی دان ها با پی بردن به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده و هم چنین گرما دادن و افزودن آن ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص آن ها می شوند.
 - ۶- پراکندگی منابع در سطح زمین دلیل پیدایش تجارت جهانی می باشد.
 - ۷- زندگی روزانه ما به منابع شیمیایی وابسته است برای مثال استکان شیشه ای که با آن چای می خوریم از شن و ماسه ساخته شده است.
 - ۸- شیمی دان ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش های مختلف در پی یافتن اطلاعات بیش تر و دقیق تر درباره ویژگی ها و خواص مواد هستند.
- منابع موجود در زمین محدود اند و به دو دسته ی پیدا و ناپیدا تقسیم می شوند. منظور از هدایای پیدا منابعی است که در سطح زمین قرار دارند یا به راحتی قابل دسترسی و مشاهده هستند مثل دریا و جنگ و ... ، منظور از هدایای ناپیدا یا پنهان هدایا و منابعی است که در زیر سطح زمین قرار دارند که ابتدا باید آن ها را استخراج کرده و بعد از فرآوری و تبدیل به محصولات مورد نیاز کرد تا بتوان از آن ها استفاده کرد. مثل معادن گوناگون و سوخت های فسیلی و ... ، توانایی انسان در بیرون کشیدن موادی مانند نفت و فلزها به او این امان را داده است تا سرپناهی ایمن و گرم برای زندگی خود فراهم سازد. اهمیت دانش شیمی در درک درستی با زمین و نگه داری از این امانت الهی، به ما کمک می کند که ساختار دقیق این هدایا را شناسایی کنیم، به رفتار آن ها پی ببریم و بهره برداری درست از آن ها را بیاموزیم.
- بنابر این شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، پلاستیک، فلز، لیاف، سرامیک و... ساخته شده اند در نتیجه هر چه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیش تر باشد، به شرط آن که در زمینه های مختلف اقتصادی، اجتماعی و پیشرفت داشته باشد می توان گفت آن کشور توسعه یافته تر است.
- سیر تکاملی استفاده از مواد:** (۱) انسان های پیشین: استفاده از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم، پوست و دستکاری اندکی در مواد و ساخت سفال و برخی فلزها. (۲) انسان های امروزی: دستکاری اساسی در ساختار مواد و ساخت مواد جدید مانند تولید شیشه، پلاستیک، لاستیک، انواع فلزها و آلیاژها، لیاف، سرامیک و ...
- مواد پرچم دار صنایع:** (۱) فولاد: رشد صنایع خودروسازی (۲) نیمه رساناها: رشد صنایع الکترونیک (۳) پلیمرها: رشد بسیاری از صنایع مانند لاستیک، پلاستیک، لیاف و ...
- مثال ۱: کدام یک از عبارت های زیر درست است؟

آ) دلیل پیدایش تجارت جهانی، توزیع ناهمگون ذخایر ارزشمند در زمین است.

ب) گسترش و توسعه فناوری، به کشف و درک خواص یک ماده ی جدید و میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

پ) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک مدیون ذخایر فلزی زمین است.

ت) هر چه میزان استخراج از منابع یک کشور بیش تر باشد، آن کشور توسعه یافته تر است.

۱) آ و ت ۲) آ و ب ۳) ب و پ ۴) پ و ت

گزینه ۲: بررسی عبارت های نادرست: پ) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد ولی پیشرفت صنعت الکترونیک مدیون مواد نیم رسانا است. ت) استخراج از منابع و ذخائر دلیل توسعه ی یک کشور نیست برخی از کشورهای جهان سوم توسعه ی اقتصادی خوبی ندارند ولی دارای دارای ذخائر فراوانی بوده و استخراج بالایی دارند.

مثال ۲: چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) شیمی دان ها دریافته اند که با گرما دادن و افزودن مواد به یکدیگر می توان سبب بهبود و تغییر خواص آن ها شد.

ب) گسترش صنعت خودرو وابسته به شناخت و دسترسی به فولاد است.

پ) رشد و پیشرفت تمدن بشری در گروی کشف و شناخت مواد جدید است.

ت) پیشرفت صنایع الکترونیک مدیون رساناها می باشد.

ث) با گسترش دانش تجربی، به ارتباط بین خواص مواد و عنصرهای سازنده ی آن ها پی برده شد.

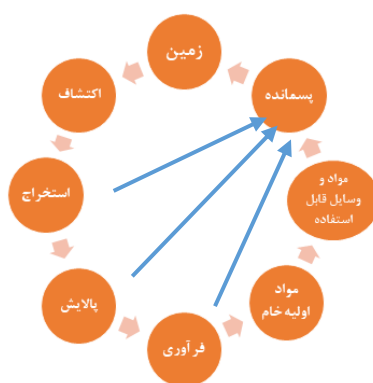
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۴: همه عبارت ها درست هستند به جزء عبارت «ت» که شکل صحیح آن عبارت است از: با کشف خاصیت نیمه رسانایی سیلیسیم پیشرفت صنایع الکترونیک مدیون نیمه رساناها به خصوص عنصر سیلیسیم می باشد.

مواد اولیه به طور خام قابل استفاده نیستند و باید فرآوری شوند تا قابل استفاده شوند. به عنوان مثال منشاء تمام اجزای یک دوچرخه از زمین به دست می آیند مثلاً فلزهایی مورد استفاده در دوچرخه از منابع زمینی به دست آمده اند و بخشی از اجزای دوچرخه از مواد نفتی و بخشی دیگر از مواد معدنی به دست آمده اند. از فرآوری نفت خام لاستیک و وسایل پلاستیکی و رنگ و بسیاری از اجزا دوچرخه به دست می آیند و هنگام تولید ورقه های فولادی مواد ناخالصی موجود در سنگ معدن و مقداری فلز هنگام برش کاری به پسماند تبدیل می شوند. همچنین هنگام تولید تایر، مواد اضافی جهت تمیزکاری و خوش ساخت شدن برش زده می شوند که آن ها هم به عنوان پسماند در می آیند. این موضوع در رابطه با رنگ، زین دو چرخه و قطعات پلاستیکی آن نیز صادق است. پس از چند سال قسمت های فلزی این دوچرخه در تماس با هوا و رطوبت زنگ می زنند و دچار خوردگی شده و طی فرایند بازیافت ذوب شده و مجدداً قابل استفاده خواهند شد. همچنین قسمت های لاستیکی و پلاستیکی فرسوده و کهنه می شوند و ممکن است در محیط رها و یا بازیافت شوند. مواد طبیعی که مستقیماً از کره زمین بدست می آیند مانند برخی فلزها و موادی مانند نفت و الماس و...، برخی از مواد نیز به طور غیرمستقیم از مواد طبیعی ساخته می شوند که منشأ آن ها هم زمین است مانند: پلاستیک و لاستیک و... همگی موادی هستند که از کره زمین به دست می آیند. موادی که از طبیعت به دست می آوریم به صورت پسماند و زباله و برخی به شکل ترکیب شده با اجزای هواکره به طبیعت باز گردانده می شوند. تقریباً جرم مواد در کل زمین ثابت است زیرا هر چه که از آن استخراج می شود و به طور مستقیم

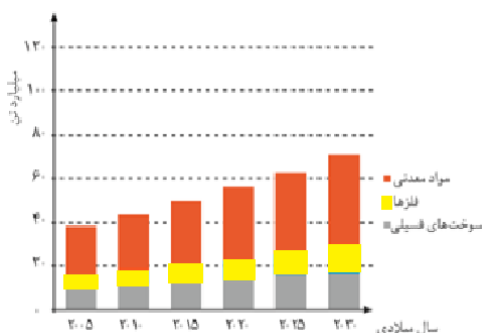
یا غیرمستقیم مورد استفاده قرار می گیرد در آخر به صورت پسماند به خاک و کره زمین برمی گردد و طبق قانون پایستگی جرم مقدار آن ثابت خواهد ماند. ولی علت استفاده ی لفظ به تقریب به خاطر آزاد شدن مقادیری گاز و ورود آن به هواکره طی این فرآیندها است. بدون هیچ شکی وجود منابع نشانه ثروت ملی است، میزان بهره برداری صحیح به پیشرفت تکنولوژی و مدیریت منابع انسانی ارتباط دارد، امکان اقتصادی برای برداشت و بهره برداری، این منابع وجود دارد. سه مورد فوق در کنار برداشت اصولی و مناسب در راستای پیشرفت پایدار می تواند موجب پیشرفت و توسعه ی کشورها شود. با توجه به این که سال به سال مقدار بسیار زیادی از منابع معدنی، فلزی و فسیلی از زمین برای ساختمان سازی، حمل و نقل و رفاه و ... استخراج و مورد استفاده قرار می گیرند. همچنین با پیشرفت فناوری و ساخت دستگاه و ابزارهای مدرن نیاز وابستگی به منابع بیش تر می شود بنابر این زمین منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری است برای زندگی است.

چرخه مواد در طبیعت



بررسی نمودار استخراج و مصرف مواد معدنی، فلزی و سوخت های فسیلی

- ۱- میزان استخراج و مصرف این منابع در حال افزایش است که علت آن افزایش تقاضا است و افزایش تقاضا هم به علت رشد جمعیت و پیشرفت فناوری و نیاز به مواد بیش تر و جدیدتر است.
- ۲- میزان برداشت از مواد معدنی از همه بیش تر و میزان برداشت از فلزها از همه کم تر است.
- ۳- منابع معدنی، منابع فلزی و منابع سوخت های فسیلی منابع تجدیرناپذیر هستند بنابر این کنترل مصرف و مصرف اصولی آن ها تنها راه پیمایش توسعه ی پایدار خواهد بود.



برآورد مقدار برخی منابع فلزی در جهان

- ۱- فسفر و آلومینیم به ترتیب بیش ترین مقدار برآورد شده منابع را در جهان به خود اختصاص داده اند.
- ۲- میزان برآورد شده برای عنصرهای سرب و نیکل تقریباً یکسان است.
- ۳- میزان برآورد شده دو عنصر رودیم و پلاتین در جهان دقیقاً برابر است.

- ۴- دو فلز هافنیم و ایندیم به میزان بسیار کمتری نسبت به سایر فلزها در جهان وجود دارند.
- ۵- کم ترین میزان برآورد شده منابع هافنیم و بیش ترین میزان برآورد شده منابع فسفر است.

نام عنصر	هافنیم	آی‌اندیم	رودیم	پلاتین	طلا	تیتان	نقره	اوانیم	آنتیموان	فلج	نیکل	سرب	روی	کروم	مس	آلمینیم	فسفر
مقدار (تن)	$1/12 \times 10^3$	$9/0 \times 10^3$	$7/98 \times 10^4$	$7/98 \times 10^4$	$8/97 \times 10^4$	$1/53 \times 10^5$	$5/69 \times 10^5$	$3/3 \times 10^6$	$3/86 \times 10^6$	$1/12 \times 10^7$	$1/33 \times 10^8$	$1/44 \times 10^8$	$4/60 \times 10^8$	$7/79 \times 10^8$	$9/37 \times 10^8$	$3/23 \times 10^{10}$	$4/97 \times 10^{10}$

مثال ۱: چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

- آ) هرچه میزان بهره وری از منابع یک کشور بیش تر باشد آن کشور توسعه یافته تر است.
- ب) جرم کلی مواد در کره زمین تقریباً ثابت است.
- پ) طبق قانون پایستگی جرم مواد پس از استفاده مجدداً به زمین باز می گردند.
- ت) در فراوری مواد استخراج شده از زمین هیچ ماده ای دور ریخته نمی شود.
- ث) میزان استخراج سوخت های فسیلی در سال های اخیر نسبت به مواد معدنی و فلزها بیش ترین رشد داشته است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ت» و «ث» نادرست هستند که علت نادرستی این عبارت ها به صورت زیر است.
- آ) بسیاری از کشورها هستند که استخراج زیادی از منابع دارند ولی پیشرفته نیستند زیرا آن ها را به صورت خام می فروشند.
- ت) هنگام فراوری مواد مقداری از آن ها به صورت پسماند دور ریخته می شود.
- ث) میزان استخراج سوخت های فسیلی در سال های اخیر نسبت به مواد معدنی و فلزها کم ترین رشد داشته است.
- تقریباً جرم مواد در کل زمین ثابت است زیرا هر چه که از آن استخراج می شود و به طور مستقیم یا غیرمستقیم مورد استفاده قرار می گیرد در آخر به صورت پسماند به خاک و کره زمین برمی گردد و طبق قانون پایستگی جرم مقدار آن ثابت خواهد ماند. ولی علت استفاده ی تقریباً به خاطر آزاد شدن مقادیری گاز و ورود آن به هواکره طی این فرایندها است.

مثال ۲: کدام گزینه در مورد استخراج مواد معدنی و فلزی درست است؟

- ۱) با گسترش تکنولوژی و فرآیند بازیافت میزان استخراج فلزها کاهش یافته است.
- ۲) بر خلاف فلزها استخراج مواد معدنی در حد ثابتی باقی مانده است.
- ۳) افزایش جمعیت جهان باعث شده است تا فقط میزان استخراج سوخت های فسیلی افزایش یابد.
- ۴) پیشرفت فناوری نیاز به استخراج مواد را بیش تر کرده است.

- گزینه ۴: بررسی عبارت های نادرست: ۱) با گسترش تکنولوژی و فرآیند بازیافت میزان استخراج فلزها افزایش یافته است زیرا با گسترش فناوری نیازهای جوامع به فلزها خیلی بیش تر از مقداری است که از طریق بازیافت به دست می آید بنابر این در مجموع استخراج فلزها افزایش می یابد.
- ۲) مانند فلزها استخراج مواد معدنی بیش تر شده است. ۳) افزایش جمعیت جهان باعث شده است تا میزان استخراج مواد معدنی، فلزی و سوخت های فسیلی افزایش یابد.

مثال ۳: چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- آ) زمین انباری از ذخایر ارزشمندی است که این ذخایر در همه جای آن یکسان توزیع نشده است.
- ب) ماده اولیه قاشق فلزی از سنگ معدن آن فلز به دست می آید.
- پ) شیشه از جمله موادی است که ماده ی اولیه آن از سنگ معدن به دست می آید.

(ت) یکی از دلایل پیدایش تجارت عدم توزیع یکنواخت منابع بر روی کره ی زمین است.
 (ث) همواره مواد استخراج شده از کره ی زمین ابتدا به عنصرهای سازنده تبدیل می شوند سپس مورد استفاده قرار می گیرند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۴: فقط عبارت «ث» نادرست است. بررسی علت نادرست بودن این عبارت: در اغلب موارد مواد استخراج شده از کره ی زمین پس از فرآوری مورد استفاده قرار می گیرند و در فرآوری، مواد به عنصرهای سازنده تبدیل نمی شوند.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

علم شیمی را می توان مطالعه ی هدف دار، منظم و هوشمندانه ی رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن ها دانست.

در پیشرفت علم یافتن الگو و روندها گاهی مهم تر و موثرتر از یافتن داده های تجربی و اطلاعات به شمار می آید. دانشمندان برجسته و بزرگ، دانشمندانی هستند که می توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته های موجود درباره ی مواد و پدیده های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آن ها را درک کنند و توضیح دهند. به طور کلی مراحل کار شیمی دان ها عبارتند از: (۱) مشاهده مواد و انجام آزمایش (۲) جمع آوری اطلاعات بیش تر و دقیق تر (۳) برقرای ارتباط میان داده ها و اطلاعات (۴) استخراج الگوها، روندها و روابط. مندلیف یکی از شیمی دانها است که جدول دوره ای را طراحی کرده است. جدول دوره ای عنصرها، نمایشی بی نظیر از چیدمان عنصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی دان هاست که به آنها کمک می کند حجم انبوهی از مشاهده ها را سازمان دهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها را آشکار نمایند. عنصر های جدول دوره ای را بر اساس رفتارشان به سه دسته فلزها، نافلزها و شبه فلزها تقسیم بندی می کنند. که برخی ویژگی های آن ها را در زیر بررسی می کنیم.

اهمیت جدول تناوبی برای شیمی دان ها

- ۱- جدول دوره ای عنصرها، نمایشی بی نظیر از چیدمان عنصرها است.
- ۲- همانند یک نقشه راه و راهنما برای شیمی دان هاست.
- ۳- کمک می کند شیمی دان ها حجم انبوهی از مشاهده ها را سازماندهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها را آشکار نمایند.

نکات مهم پیرامون جدول تناوبی

- ۱- در این جدول عنصرها در جدول دوره ای بر اساس بنیادی ترین ویژگی آن ها یعنی عدد اتمی (Z) کنار هم چیده شده اند.
- ۲- در این جدول، عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین لایه ی الکترونی (لایه ظرفیت یا لایه ی والانس) اتم آن ها برابر است، در یک گروه جای گرفته اند.
- ۳- این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.
- ۴- عنصرهای موجود در جدول تناوبی به سه دسته ی فلزها، شبه فلزها و نافلزها طبقه بندی می شوند.
- ۵- شبه فلزها همگی جامد هستند و جدول تناوبی شامل شش عنصر شبه فلز است که عبارتند از: بور، سیلیسیم، ژرمانیم، آرسنیک، آنتیموان و تلوریم.

۶- فلزها بیشترین تعداد عنصرهای جدول تناوبی را تشکیل می دهند که دارای خواص مشترک زیر هستند، فلزها رسانای الکتریسیته و گرما هستند. قابلیت چکش خواری دارند، درخشان و براق هستند، نقطه ذوب و جوش معمولاً بالایی دارند و مفتول پذیرند.

۷- تعداد نافلزها در جدول تناوبی ۱۸ عنصرند که شامل ۱۱ عنصر گازی (هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، کلر، هلیوم، نئون، آرگون، کریپتون، زنون و رادون) و یک عنصر مایع (برم) و ۶ عنصر جامد (کربن، فسفر، گوگرد، سلنیم، ید و استاتین) می باشد.

۸- تمام فلزها به جزء جیوه در دمای اتاق جامد هستند

۹- تناوب های جدول تناوبی به ترتیب شامل ۲، ۸، ۸، ۱۸، ۱۸، ۳۲ و ۳۲ عنصر می باشند.

۱۰- عنصرهای جدول تناوبی را به دو گروه اصلی (سری A) و فرعی یا واسطه (سری B) نیز تقسیم بندی می کنند. عنصرهای گروه های اصلی جدول شامل، عنصرهای گروه ۱، ۲ و ۱۳ تا ۱۸ و عنصرهای واسطه شامل عنصرهای گروه های ۳ تا ۱۲ می باشند.

۱۱- فلزها بیش از ۸۰ درصد عنصرهای جدول را تشکیل می دهند که به طور عمده در سمت چپ و وسط جدول دوره ای قرار دارند. 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.

۱۲- عنصرهایی که برخی از خواص فیزیکی آن ها بیش تر شبیه فلزها اما خواص شیمیایی آن ها شبیه نافلزهاست شبه فلز هستند و اگر یک عنصر را نتوان جزو فلزها یا نافلزها طبقه بندی کرد آن را جزو شبه فلزها قرار می دهند. یعنی برخی خواص فلزات و برخی خواص نافلزات را دارد. مانند سیلیسیم که درخشان و شکننده بوده از طرفی نیمه رساناست.

۱۳- عنصرهای گروه های ۱ تا ۱۲ همگی فلز هستند و در عنصرهای گروه ۱۳ یک عنصر شبه فلز (بور) و بقیه عنصرها فلز هستند و در عنصرهای گروه ۱۴ یک عنصر نافلز (کربن) دو عنصر شبه فلز (سیلیسیم و ژرمانیم) و بقیه عنصرها فلز می باشند و در عنصرهای گروه ۱۵ دو عنصر نافلز (نیتروژن و فسفر) و دو عنصر شبه فلز (آرسنیک و آنتیموان) و بقیه عنصرها فلز هستند و در عنصرهای گروه ۱۶ سه عنصر نافلز (اکسیژن، گوگرد و سلنیم) و یک عنصر شبه فلز و بقیه عنصرها فلز هستند و عنصرهای گروه های ۱۷ و ۱۸ همگی نافلز هستند.

۱۴- در جدول امروزی نمی توان عنصرهایی با عدد اتمی بیش از ۱۱۸ را جای داد ولی طبق جدول ژانت هیچ محدودیتی در این باره وجود ندارد.

۱۵- تمام عنصرهای دسته های d و f فلز هستند و دسته ی s هم فلز و هم نافلز دارد و دسته ی p تنها دسته ای است که هر سه دسته عنصر یعنی فلز، نافلز و شبه فلز را دارد.

مثال ۱: چند مورد از عبارت های زیر در مورد جدول تناوبی درست است؟

(آ) خواص شیمیایی عنصرهای موجود در یک دوره از جدول تناوبی مشابه یکدیگر است.

(ب) نمایشی بی نظیر از چیدمان عنصرها در کنار یکدیگر و همانند یک نقشه راه برای شیمی دان ها می باشد.

(پ) یکی از اصول به کار رفته در جدول تشابه شمار الکترون های لایه ی بیرونی اعضای یک دوره است.

(ت) عنصرها در این جدول بر اساس بنیادی ترین ویژگی یعنی عدد جرمی چیده شده اند.

(ث) جدول تناوبی شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

ج) گازهای نجیب تنها گروهی هستند که عنصرهای آن ها در دو دسته s و p قرار می گیرند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۱: عبارت های «ب» و «ث» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست «آ»، «پ»، «ت» و «ج»: (آ) خواص شیمیایی عنصرهای موجود در یک گروه نه دوره از جدول تناوبی مشابه یکدیگر است. (پ) یکی از اصول به کار رفته در جدول تشابه شمار الکترون های لایه ی بیرونی اعضای یک گروه نه دوره است. (ت) عنصرها در این جدول بر اساس بنیادی ترین ویژگی یعنی عدد اتمی نه عدد جرمی چیده شده اند. (ج) اعضای تمام گروه ها به جزء گروه های ۳ و ۱۸ جزو یکی از دسته های s یا p یا d هستند و عنصرهای گروه ۳ جزو دسته های d و f و عنصرهای گروه ۱۸ جزو دسته های s و p هستند.

مثال ۲: آرایش الکترونی کدام اتم نادرست است اما شماره ی دوره و گروه آن در جدول تناوبی درست بیان شده است؟

(۱) $^{52}_{24}\text{Cr}: [\text{Ar}]3d^5, 4s^1$ ، چهارم ، ۶ (۲) $^{108}_{47}\text{Ag}: [\text{Kr}]4d^{10}, 5s^1$ ، پنجم ، ۱۱
(۳) $^{127}_{53}\text{I}: [\text{Kr}]4d^{10}, 5s^2, 5p^3$ ، پنجم ، ۱۷ (۴) $^{73}_{32}\text{Ge}: [\text{Ar}]3d^{10}, 4s^2, 4p^4$ ، چهارم ، ۶
گزینه ۳: آرایش الکترونی اتم یه صورت $^{127}_{53}\text{I}: [\text{Kr}]4d^{10}, 5s^2, 5p^5$ است.

خواص فلزها

- ۱- سطح درخشان و صیقلی دارند
- ۲- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست داده و کاتیون تشکیل می دهند به جزء بریلیم که تشکیل کاتیون نمی دهد.
- ۳- رسانایی گرمایی و الکتریکی زیادی دارند.
- ۴- در اثر ضربه تغییر شکل داده ولی خرد نمی شوند.
- ۵- در لایه آخر خود ۱ یا ۲ یا ۳ الکترون دارند.
- ۶- دمای ذوب و جوش بالایی دارند به جزء جیوه که دمای ذوب پائینی دارد و در دمای اتاق یا معمولی مایع است.
- ۷- چگالی بالایی دارند.

خواص نافلزها

- ۱- در سمت راست و بالای جدول چیده شده اند و رسانایی گرمایی و الکتریکی ندارند به جزء گرافیت که رسانای الکتریکی خوبی دارد و الماس رسانای گرمایی خوبی دارد.
- ۲- براق نیستند و به حالت جامد، شکننده اند و در اثر ضربه خرد می شوند هم چنین خاصیت مفتول شدن، تورق یا ورق ورق شدن ندارند.
- ۳- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند یا الکترون می گیرند.
- ۴- در لایه آخر خود ۴ تا ۸ الکترون دارند.
- ۵- دمای ذوب و جوش نسبتاً پائینی دارند به جزء آلوتروپ یا دگرشکل های کربن (الماس و گرافیت) که دمای ذوب و جوش بالایی دارند.
- ۶- چگالی پائینی دارند.

خواص شبه فلزها

- ۱- شبه فلزها مانند فلزها سطحی تقریباً درخشان و صیقلی دارند.

- ۲- شبه فلزها مانند نافلزها شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می شوند به جزء ژرمانیم که در اثر ضربه خرد نمی شود.
- ۳- شبه فلزها رسانایی الکتریکی کمی دارند یعنی نیمه رسانا هستند و این ویژگی بین فلزها و نافلزها می باشد.
- ۴- شبه فلزها مانند نافلزها در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند.
- ۵- شبه فلزها مانند فلزها همگی جامد بوده و دمای ذوب و جوش بالایی دارند البته دمای ذوب و جوش آن ها بیش تر از فلزها می باشد.
- ۶- گروه های ۱۳ و ۱۶ هر کدام یک عنصر شبه فلز و در گروه های ۱۴ و ۱۵ هر کدام دو عنصر شبه فلز دارند و در تناوب های دوم و سوم هر کدام یک عنصر شبه فلز و تناوب ها یا دوره های چهارم و پنجم هر کدام دو شبه فلز قرار دارد.

گروه ۱۳ شامل ۵ عنصر طبیعی B, Al, Ga, In و Tl است که بور شبه فلز و آلومینیم، گالیم، ایندیم و تالیم فلز می باشند. گروه ۱۴ شامل ۵ عنصر طبیعی C, Si, Ge, Sn و Pb است که کربن نافلز، سیلیسیم و ژرمانیم شبه فلز و قلع و سرب فلز می باشند و گروه ۱۵ هم شامل ۵ عنصر طبیعی N, P, As, Sb و Bi است که نیتروژن و فسفر نافلز، آرسنیک و آنتیموان شبه فلز و بیسموت فلز می باشند. گروه ۱۶ هم دارای ۵ عنصر طبیعی O, S, Se, Te و Po است که اکسیژن، گوگرد و سلنیم نافلز، تلوریم شبه فلز و پولونیم فلز می باشد. شبه فلزها در جدول زیر که بخشی از جدول دوره ای است آورده شده اند.

گروه دوره	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳
۲						بور (B)
۳					سیلیسیم (Si)	
۴				آرسنیک (As)	ژرمانیم (Ge)	
۵			تلور (Te)	آنتیموان (Sb)		

سیلیسیم عنصر شگفت انگیز

مهم ترین و بارزترین ویژگی شبه فلزها خاصیت نیمه رسانایی آن ها می باشد که بعد از کشف این ویژگی که در عنصر سیلیسیم نمود بیش تری دارد به عنوان پرچم دار گسترش صنایع الکترونیک و ساخت انواع وسایل و دستگاه های الکترونیکی مانند تلویزیون، رایانه، تلفن همراه و ماشین حساب و ... گردید.

مثال ۱: چند مورد از عبارت های زیر درباره ی عنصرهای طبیعی گروه ۱۴ درست است؟

(آ) همگی شکننده هستند و بر اثر ضربه خرد می شوند.

(ب) همگی رسانای الکتریکی کمی دارند.

(پ) تنها دو عنصر از آن ها فلز است.

(ت) سه عنصر از آن ها در واکنش های شیمیایی الکترون رد و بدل می کند.

(ث) در بین این عنصرها سه عنصر براق و درخشان وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۱: فقط عبارت «پ» درست است. بررسی عبارت های نادرست: آ) در گروه ۱۴ دو عنصر قلع و سرب فلز هستند و در اثر ضربه خرد نمی شوند. ب) گرافیت که یکی از دگرشکل های کربن است و قلع و سرب رسانایی زیادی دارند و الماس و دوده که دیگر از دگرشکل های دیگر کربن هستند نارسانا می باشند و عنصرهای سیلیسیم و ژرمانیم شبه فلز هستند و رسانایی کمی دارند (نیمه رسانا هستند). ت) دو عنصر قلع و سرب در واکنش های شیمیایی الکترون از دست می دهند. ث) در بین عنصرهای طبیعی گروه ۱۴ چهار عنصر براق و درخشان هستند یعنی دو عنصر فلزی قلع و سرب و دو عنصر شبه فلزی سیلیسیم و ژرمانیم.

مثال ۲: چند مورد از عبارت های زیر در مورد عنصرهای طبیعی گروه ۱۴ درست است؟
 آ) در این مجموعه دو نافلز و یک شبه فلز وجود داشته و دو عنصر هم خاصیت فلزی دارند.
 ب) سه عنصر در این مجموعه رسانای الکتریکی دارند.

پ) چهار عنصر در این مجموعه سطح صیقلی و درخشان دارند.

ت) در این مجموعه دو عنصر توانایی از دست دادن الکترون را دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳: عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند و بررسی عبارت نادرست: آ) در گروه ۱۴ یک نافلز (کربن)، دو شبه فلز (سیلیسیم و ژرمانیم) و دو فلز (قلع و سرب) وجود دارد.

قانون دوره ای عنصرها: به مجموعه ای از خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها که در طی دورها مشابه هم تکرار می شود قانون تناوبی یا دوره ای عنصرها می گویند.

بررسی جدول شال ژانت:

شیمی دان فرانسوی شارل ژانت با الهام از مدل کوانتومی طبقه بندی خاصی از عنصرها را ارائه کرد که بر اساس زیر لایه های در حال پر شدن است و شکل ظاهری آن با جدول مندلیف یا امروزی تفاوت دارد.

۱- مهم ترین ویژگی این جدول عدم محدودیت در تعداد عنصرهای جدول است که در جدول امروزی امکان قرار دادن عنصرهای ۱۱۹ به بعد وجود ندارد.

۲- جدول شارل ژانت برحسب دسته ها یا زیر لایه ها مرتب شده است.

۳- ترتیب دسته ها از راست به چپ به صورت S, P, d, f, g, h و ... می باشد که عدد کوانتومی فرعی آن ها به ترتیب ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ... می باشد.

۴- تعداد ستون های هر دسته به اندازه گنجایش الکترونی زیر لایه ی مربوطه است یعنی $4l+2$.

۵- به ترتیب از راست به چپ ارتفاع سون های هر دسته به اندازه دو خانه کم می شود.

۶- ترتیب پرشدن عنصرها از بالاترین سطر به پایین ترین سطر و از چپ به راست خانه های جدول پر می شوند.

۷- تعداد عنصرهای هر سطر به ترتیب پرشدن ۲، ۸، ۸، ۱۸، ۱۸، ۳۲، ۳۲، ۵۰، ۵۰ و ... می باشد.

۸- ترتیب پرشدن زیر لایه ها در عنصرهای جدول از روش آفبا پیروی می کند یعنی:

سطر
 $\overbrace{1s}^1, \overbrace{2s}^2, \overbrace{2p}^3, \overbrace{3s}^4, \overbrace{3p}^5, \overbrace{4s}^6, \overbrace{3d}^7, \overbrace{4p}^8, \overbrace{5s}^9, \overbrace{4d}^{10}, \overbrace{5p}^{11}, \overbrace{6s}^{12}, \overbrace{4f}^{13}, \overbrace{5d}^{14}, \overbrace{6p}^{15}, \overbrace{7s}^{16}, \overbrace{5f}^{17}, \overbrace{6d}^{18}, \overbrace{7p}^{19}, \overbrace{8s}^{20}, \dots$

۹- در جدول شارل ژانت زیر لایه هایی که در هر سطر در حال پرشدن هستند مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آن ها یکسان و برابر با شماره سطر است.

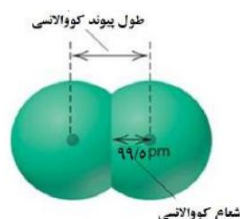
نکته: شناسایی عنصرهای طبیعی تمام شده و تنها راه افزایش تعداد عنصرها تهیه و تولید آن ها به صورت ساختگی است و عنصرهای ساختگی یا مصنوعی بسیار ناپایدار بوده و طول عمر کمی دارند و فقط در آزمایشگاه در شرایط ویژه و خاصی در کسری از ثانیه تولید و شناسایی می شوند.

شعاع اتم ها

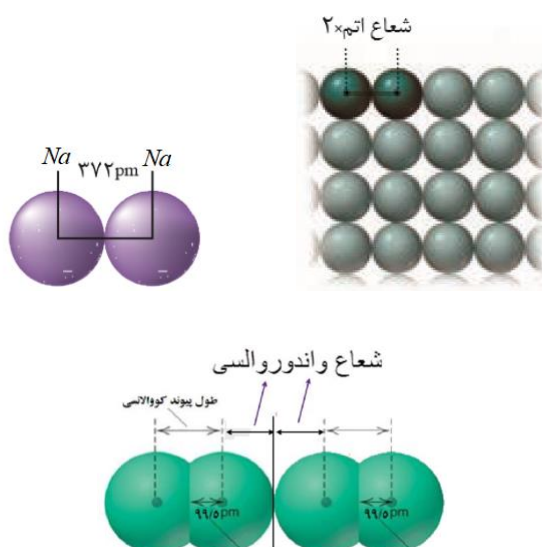
در شیمی دهم آموختید که مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره ای در نظر می گیرند که الکترون ها پیرامون هسته و در لایه های الکترونی در حال حرکت اند. بنابراین می توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه گیری کرد. بدیهی است که شعاع اتم های مختلف یکسان نیست و هر چه شعاع یک اتم بزرگ تر باشد اندازه ی آن اتم بزرگ تر است.

شعاع کووالانسی: به نصف فاصله تعادلی بین هسته های دو اتم یکسان وقتی که با پیوند کووالانسی ساده (یگانه) داده اند شعاع کووالانسی می گویند. به عنوان مثال طول پیوند کووالانسی در مولکول Cl_2 برابر $199pm$ است بنابر این شعاع کووالانسی اتم کلر برابر $99/5pm$ خواهد بود.

پیکومتر (pm) واحد اندازه گیری طول پیوند و شعاع می باشد و برابر $1pm = 10^{-12}m$ است.

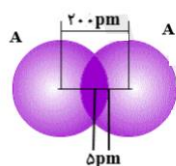


شعاع واندروالسی: علاوه بر شعاع کووالانسی، شعاع واندروالسی نیز از مشخصات اتم ها در ترکیب های کووالانسی است. شعاع واندروالسی نمایانگر کوتاه ترین فاصله ممکن بین اتم هایی است که بین آن ها پیوند شیمیایی وجود ندارد به عبارت دیگر به نصف فاصله تعادلی بین هسته های دو اتم یکسان وقتی که با هم مماس شده باشند شعاع واندروالسی می گویند. این فاصله مقداری است که در آن، نیروهای جاذبه ضعیف بین اتم ها، با نیروی دافعه بین پوسته های الکترونی، به تعادل رسیده اند. اگر دو اتم گاز نجیب یکسان باشد، نصف فاصله بین هسته های آن ها برابر شعاع ناپیوندی یا شعاع واندروالسی است. شعاع اتم های فلزی در شبکه فلزی به روش زیر اندازه گیری می شود که همان شعاع واندروالسی است. به عنوان مثال شعاع اتم سدیم برابر $186pm$ است.



همه اتم ها شعاع واندروالسی دارد ولی گازهای نجیب سبک شعاع کووالانسی ندارد و تنها شعاعی که برای آن ها مطرح است شعاع واندروالسی است و شعاع واندروالسی یک اتم از شعاع کووالانسی آن بیش تر است چون در شعاع

واندروالسی دو اتم با هم مماس شده اند ولی در شعاع کووالانسی دو اتم با هم پیوند داده اند و مقداری از ابر الکترونی دو اتم در هم ادغام شده است.



مثال ۱: با توجه به شکل مقابل شعاع کووالانسی و شعاع واندروالسی اتم A چقدر است؟

(۱) ۱۰۵ ، ۱۰۰ (۲) ۱۰۵ ، ۱۰۰

(۳) ۹۷/۵ ، ۱۰۰ (۴) ۹۷/۵ ، ۱۰۰

گزینه ۱: طبق تعریف شعاع کووالانسی برابر نصف فاصله تعادلی میان هسته های دو اتم هنگام تشکیل پیوند یعنی 100 pm می باشد و شعاع واندروالسی به نصف فاصله تعادلی میان هسته های دو اتم وقتی که با هم مماس باشند بنابر این ما اگر شعاع کووالانسی را با مقداری که دو اتم در هم فرو رفته اند (δpm) جمع کنیم شعاع واندروالسی به دست می آید یعنی شعاع واندروالسی اتم A برابر 105 pm است.

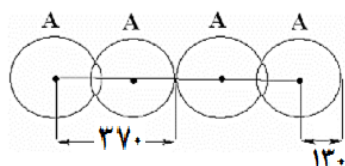
مثال ۲: با توجه به شکل مقابل کدام عبارت یا عبارت ها درست است؟

(آ) شعاع کووالانسی اتم A برابر 130 pm است.

(ب) طول پیوند کووالانسی A_2 برابر 240 pm می باشد.

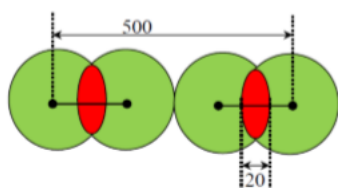
(پ) فاصله بین اولین هسته با آخرین هسته برابر 740 pm است.

(ت) نسبت شعاع کووالانسی به شعاع واندروالسی عنصر A برابر $\frac{24}{13}$ است.



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

گزینه ۳: با توجه به شکل شعاع واندروالسی برابر 130 pm و شعاع کووالانسی برابر 120 pm و طول پیوند برابر 240 pm می باشد و فاصله اولین هسته تا آخرین هسته 740 pm می باشد.

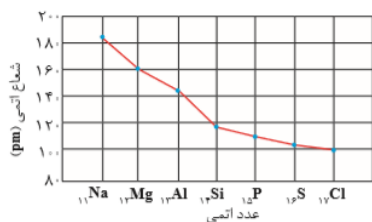


مثال ۳: شعاع کووالانسی و شعاع واندروالسی شکل مقابل که مولکول های

A_2 نشان می دهد به ترتیب چند پیکومتر است؟ فاصله های نمایش داده شده بر حسب پیکومتر می باشند.

(۱) ۸۰ ، ۹۰ (۲) ۸۰ ، ۹۰ (۳) ۷۰ ، ۸۰ (۴) ۷۰ ، ۸۰

گزینه ۲: اگر به 500 دو فصل مشترک دایره ها اضافه کنیم عدد حاصل برابر 6 شعاع واندروالسی خواهد بود بنابر این شعاع واندروالسی برابر با 90 pm است ($\frac{540}{6} = 90$) و اگر نصف فصل مشترک دو دایره را از شعاع واندروالسی کم کنیم شعاع کووالانسی به دست می آید ($90 - \frac{20}{2} = 80$).



مثال ۴: با توجه به نمودار داده شده کدام عبارت ها درست هستند؟

(آ) تفاوت شعاع اتمی بین عنصرهای گروه های ۱۵ و ۱۶ کم تر ۱ و ۲ است.

(ب) میزان تمایل فسفر به تشکیل یون پایدار بیش تر از گوگرد است.

(پ) جاذبه هسته بر روی الکترون های لایه ظرفیت کلر بیش تر از سدیم است.

(ت) تعداد لایه های الکترونی گوگرد بیش تر از منیزیم است.

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

گزینه ۴: بررسی عبارت های نادرست: (ب) میزان تمایل گوگرد به تشکیل یون پایدار بیش تر از فسفر است. (ت) تعداد لایه های الکترونی گوگرد و منیزیم برابر است.

عوامل موثر بر شعاع

۱- تعداد لایه های الکترونی: هر چه تعداد لایه های الکترونی بیش تر باشد فاصله هسته از مدار آخر بیش تر می شود بنابر این شعاع افزایش می یابد. در یک گروه از بالا به پایین تعداد لایه ها افزایش می یابد در نتیجه شعاع افزایش می یابد.

۲- عدد اتمی یا تعداد پروتون های هسته: اگر تعداد لایه های دو یا چند گونه (اتم یا یون) برابر باشد هر چه تعداد پروتون های هسته بیشتر باشد لایه الکترونی آخر را بیش تر به سمت خود جذب می کند در نتیجه شعاع کاهش می یابد. در یک تناوب یا دوره تعداد لایه ها برابر است و از چپ به راست عدد اتمی زیاد می شود در نتیجه شعاع کاهش می یابد.

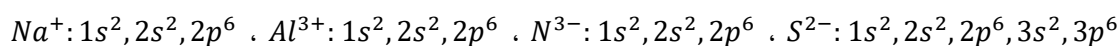
۳- تعداد الکترون ها: اگر تعداد عدد اتمی دو یا چند گونه برابر باشد هر چه تعداد الکترون ها بیش تر باشد شعاع بیش تر است بنابر این شعاع یک کاتیون همیشه از شعاع اتم مربوط کوچک تر است و هرچه بار مثبت کاتیون بیش تر باشد شعاع آن کوچک تر است به عنوان مثال داریم: $r_{Al} > r_{Al^+} > r_{Al^{2+}} > r_{Al^{3+}}$ و شعاع یک آنیون از شعاع اتم مربوطه بزرگ تر است و هرچه بار منفی آنیون بیش تر باشد شعاع آن بزرگ تر است به عنوان مثال داریم: $r_{N^{3-}} > r_{N^{2-}} > r_{N^-} > r_N$. به طور کلی در یون های هم الکترون و یا هم پروتون هرچه نسبت $\frac{\text{پروتون}}{\text{الکترون}}$ بزرگ تر باشد شعاع یون کوچک تر است. جدول زیر تغییرات شعاع عناصرها در دوره و گروه نشان می دهد.



مثال ۱: شعاع کدام ذره بزرگ تر است؟



گزینه ۴: با توجه به آرایش الکترونی این ذره ها، یون S^{2-} شعاع بیش تری دارد زیرا این یون سه لایه ی الکترونی و بقیه یون ها دو لایه الکترونی دارند.



مثال ۲: آرایش الکترونی لایه ظرفیت دو اتم A و B به ترتیب برابر $3s^2, 3p^4$ و $3s^2, 3p^1$ می باشد با توجه به این آرایش ها چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

(آ) شعاع اتمی A کوچک تر از B است.

(ب) عناصرهای A و B برای پایدار شدن به ترتیب تشکیل کاتیون و آنیون می دهند.

(پ) در اتم A تعداد ۶ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ و در اتم B تعداد ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ وجود دارد.

(ت) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر به صورت AB می باشد.

(ث) واکنش پذیری عنصر B نسبت به عناصرهای هم دوره ی خود کم تر است.



گزینه ۲: فقط عبارت «ب» نادرست است زیرا عنصر A نافلز و عنصر B فلز می باشد و نافلزها تمایل به تشکیل آنیون و فلزها تمایل به تشکیل کاتیون دارند بنابر این عنصر A تشکیل آنیون و عنصر B تشکیل کاتیون می دهد.

مثال ۳: کدام مطلب درست است؟

(۱) در دوره ی سوم، شعاع اتمی و خاصیت فلزی عنصر پتاسیم از بقیه عنصرهای این دوره بیش تر است.

(۲) در عنصرهای موجود در یک دوره ی جدول دوره ای تعداد زیرلایه های الکترونی اشغال شده ثابت می ماند.

(۳) در هر گروه از جدول دوره ای، از بالا به پایین، شمار لایه های الکترونی افزایش و شعاع اتمی کاهش می یابد.

(۴) در یک دوره از جدول دوره ای از چپ به راست جاذبه هسته بر روی الکترون ها افزایش می یابد.

گزینه ۴: در یک دوره از چپ به راست (با افزایش عدد اتمی) تعداد لایه ها ثابت می ماند ولی تعداد پروتون هاب هسته زیاد می شود بنابر این جاذبه هسته بر روی الکترون ها بیش تر می شود. بررسی گزینه های نادرست: (۱) عنصر پتاسیم در دوره چهارم است نه دوره سوم. (۲) در یک دوره تعداد لایه های الکترونی اشغال شده ثابت می ماند نه تعداد زیرلایه ها. (۳) در هر گروه از بالا به پایین تعداد لایه های الکترونی افزایش و در نتیجه شعاع هم افزایش می یابد.

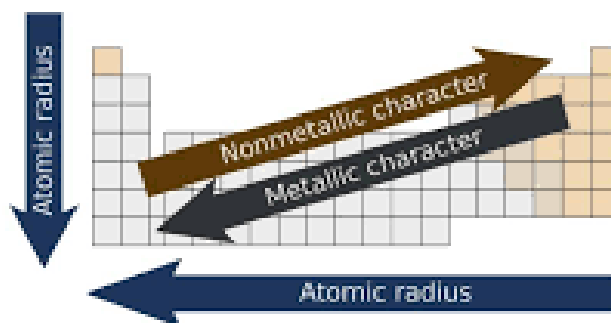
مثال ۴: اگر شعاع اتمی ^{12}Mg برابر با 160 pm باشد. کدام یک از اعداد زیر می تواند به ترتیب از راست به چپ شعاع اتمی ^{19}K و ^{16}S باشد.

(۱) ۱۸۰ ، ۲۳۱ (۲) ۱۰۲ ، ۱۵۲ (۳) ۱۰۲ ، ۲۳۱ (۴) ۱۵۲ ، ۱۸۰

گزینه ۳: عنصرهای منیزیم و گوگرد در یک دوره قرار دارند و در یک دوره با افزایش عدد اتمی (از چپ به راست) شعاع کاهش می یابد بنابر این شعاع اتمی گوگرد از شعاع اتمی منیزیم کم تر است در نتیجه گزینه های ۲ و ۳ می توانند درست باشند. پتاسیم در دوره چهارم و منیزیم در دوره سوم قرار دارند و هرچه دوره بزرگ تر باشد تعداد لایه الکترونی هم بیش تر است در نتیجه شعاع اتمی بیش تر می باشد بنابر این شعاع اتمی پتاسیم بی تر از منیزیم است در نتیجه گزینه ۲ هم رد می شود.

واکنش پذیری یا فعالیت شیمیایی عنصرها

به تمایل هر ماده برای انجام واکنش شیمیایی، واکنش پذیری شیمیایی (فعالیت شیمیایی) آن ماده می گویند. مبنای واکنش پذیری یا فعالیت شیمیایی در فلزها تمایل آن ها به از دست دادن الکترون است یعنی هر فلزی که راحت تر الکترون از دست بدهد واکنش پذیری بیش تری دارد در حالی که مبنای واکنش پذیری یا فعالیت شیمیایی در نافلزها تمایل آن ها به گرفتن الکترون می باشد یعنی هر نافلزی که راحت تر الکترون بگیرد واکنش پذیری بیش تری دارد. در یک گروه فلزی از بالا به پایین با افزایش لایه ها، به علت کاهش جاذبه هسته بر الکترون های لایه آخر اتم ها راحت تر الکترون از دست می دهند بنابر این خصلت فلزی واکنش پذیری افزایش می یابد و در یک گروه نافلزی از بالا به به پایین با افزایش لایه ها، به علت کاهش جاذبه هسته اتم ها مشکل تر الکترون می گیرند بنابر این واکنش پذیری و خصلت نافلزی کاهش می یابد. به طور کلی در یک دوره از چپ به راست با کاهش شعاع اتم ها، خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می یابد. هرچه شعاع اتمی یک فلز بزرگ تر باشد، آسان تر الکترون از دست می دهد پس واکنش پذیری (فعالیت شیمیایی) آن بیش تر است. اما هر چه شعاع اتمی یک نافلز کوچک تر باشد، آسان تر الکترون می گیرد یعنی واکنش پذیری (فعالیت شیمیایی) آن بیش تر می باشد.



نکاتی در مورد واکنش پذیری:

- ۱- میزان توانایی فلزها به از دست دادن الکترون جزو رفتار شیمیایی آن ها بوده و در شرایط معین هرچه یک فلز آسان تر الکترون از دست بدهد واکنش پذیری یا فعالیت شیمیایی و خصلت فلزی آن بیش تر است.
- ۲- میزان توانایی نافلزها به گرفتن الکترون جزو رفتار شیمیایی آن ها بوده و در شرایط معین هرچه یک نافلز آسان تر الکترون بگیرد واکنش پذیری یا فعالیت شیمیایی و خصلت نافلزی آن بیش تر است.
- ۳- خصلت فلزی و خصلت نافلزی با فعالیت شیمیایی رابطه مستقیم دارند فعالیت شیمیایی فلزها تمایل از دست دادن الکترون و فعالیت شیمیایی نافلزها تمایل به گرفتن الکترون می باشد.
- ۴- به طور کلی واکنش پذیری فلزات اصلی از واسطه هم تناوب خود بیش تر است و سزیم واکنش پذیرترین فلز طبیعی و فلوئور واکنش پذیرترین نافلز می باشد.

مثال ۱: کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در گروه ۱۷ تغییرات شعاع اتم ها و واکنش پذیری آن ها، ناهمسو عمل می کنند.
 - (۲) در یک دوره از راست به چپ شعاع اتم ها در حال افزایش است.
 - (۳) در نافلزها هر اندازه شعاع اتم بزرگ تر باشد واکنش پذیری آن بیش تر است.
 - (۴) در گروه اول جدول دوره ای عدد اتمی با واکنش پذیری یا فعالیت شیمیایی همسو عمل می کنند.
- گزینه ۳: گروه ۱۷ نافلزی است و در نافلزها هرچه شعاع بزرگ تر باشد تمایل به گرفتن الکترون کم تر می شود در نتیجه واکنش پذیری کاهش می یابد. در یک دوره از راست به چپ عدد اتمی کاهش و در نتیجه شعاع افزایش می یابد. در نافلزها هرچه اندازه اتم کوچک تر باشد تمایل به گرفتن الکترون بیش تر است بنابراین واکنش پذیری بیش تر است. گروه اول گروه فلزی (فلزهای قلیایی) می باشد با افزایش عدد اتمی تعداد لایه ها زیاد می شود و اتم ها راحت تر الکترون از دست می دهند در نتیجه واکنش پذیری افزایش می یابد.
- مثال ۲: هر چه اتم یک شعاع داشته باشد، آسان تر الکترون
 (۱) فلز- کم تری- از دست می دهد. (۲) فلز- بیش تری- می گیرد.
 (۳) نافلز- کم تری- می گیرد. (۴) نافلز- بیش تری- از دست می دهد
- گزینه ۳: هرچه اتم یک فلز شعاع بیش تری داشته باشد آسان تر الکترون از دست می دهد و هرچه اتم یک نافلز شعاع کم تری داشته باشد آسان تر الکترون می گیرد.

مثال ۳: چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

- (آ) هر چه خصلت فلزی یا نافلزی یک اتم بیش تر باشد، فعالیت شیمیایی آن بش تر است.
 (ب) رفتارهای شیمیایی فلزها شامل رسانایی الکتریکی و گرمایی و خاصیت چکش خواری می باشد.
 (پ) شعاع اتمی همه فلزها بزرگ و با یکدیگر مشابه است، به همین دلیل در واکنش ها الکترون از دست می دهند.
 (ت) هر چه شعاع یک فلز بزرگ تر باشد، در واکنش ها راحت می تر الکترون از دست می دهد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «ت» درست و عبارت های «ب» و «پ» نادرست است بررسی عبارت های نادرست: (ب) رسانایی الکتریکی، رسانای گرمایی و چکش خواری جزو رفتارهای فیزیکی فلزها می باشند. (پ) شعاع اتمی فلزهای مختلف متفاوت است.

مثال ۴: کدام گزینه درست است؟

- (۱) در جدول دوره ای، از بالا به پایین واکنش پذیری بیش تر می شود.
- (۲) در جدول دوره ای، از پایین به بالا و از چپ به راست خاصیت نافلزی افزایش می یابد، پس نافلزترین عنصر در گروه ۱۷ و دوره ی ۱ قرار دارد.

۳) در عنصرهای گروه اول میزان تمایل به تبدیل شدن به یون و واکنش پذیری، با هم رابطه ی مستقیم دارند.

۴) منیزیم، سریع تر و شدیدتر از سدیم و پتاسیم با آب واکنش می دهد.

گزینه ۳: بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: در گروه های نافلزلی جدول دوره ای از بالا به پائین واکنش پذیری کاهش می یابد و در گروه های اصلی فلزی از بالا به پائین واکنش پذیر افزایش می یابد.

گزینه ۲: در جدول دوره ای، از پایین به بالا و از چپ به راست خاصیت نافلزلی افزایش می یابد، پس نافلزترین عنصر در گروه ۱۷ و دوره ی دوم قرار دارد گروه ۱۷ از دوره ی دوم شروع می شود.

گزینه ۴: به طور کلی واکنش پذیری عنصرهای گروه اول از گروه دوم بیش تر است.

خواص فلزهای گروه اول (فلزهای قلیایی)

۱- آرایش الکترونی آن ها به ns^1 ختم می شود به جزء هیدروژن که $1s^1$ است.

۲- فلزهای نرمی هستند و به راحتی با چاقو بریده می شوند (در گروه از بالا به پائین سختی آن ها کم می شود).

۳- بیش ترین خصلت فلزی (واکنش پذیری) در بین فلزهای هر دوره دارند.

۴- فعال ترین یا واکنش پذیرترین گروه فلزی بوده و آن ها را در زیر نفت نگه داری می کند زیرا به سرعت با اکسیژن و رطوبت هوا واکنش می دهند.

۵- واکنش پذیری و خصلت فلزی آن ها از بالا به پائین افزایش می یابد.

۶- بیش ترین شعاع اتمی در بین عنصرهای هم تناوب خود دارند.

۷- با از دست دادن یک الکترون به کاتیون یک بار مثبت تبدیل می شوند و به آرایش گاز نجیب قبل از خود می رسند و پایدار می شوند.

۸- این فلزها با آب به شدت واکنش می دهند و هیدروکسید فلز و گاز هیدروژن تولید می کنند به همین علت به آن ها فلزهای قلیایی می گویند.

۹- فراوان ترین عنصر این گروه در طبیعت سدیم می باشد که بیش تر به صورت سدیم کلرید یافت می شود.

خواص فلزهای گروه دوم (فلزهای قلیایی خاکی)

۱- آرایش الکترونی آن ها به ns^2 ختم می شود.

۲- فلزهای سخت تری نسبت به فلزهای قلیایی هستند (در گروه از بالا به پائین سختی آن ها کم می شود).

۳- واکنش پذیری و خصلت فلزی آن ها از فلزهای قلیایی کم تر است.

۴- واکنش پذیری و خصلت فلزی آن ها همانند فلزهای قلیایی از بالا به پائین افزایش می یابد.

۵- با از دست دادن دو الکترون به کاتیون دو بار مثبت تبدیل می شوند و به آرایش گاز نجیب قبل از خود می رسند و پایدار می شوند.

۶- این فلزها با آب واکنش می دهند و هیدروکسید فلز و گاز هیدروژن تولید می کنند و برخی از آن ها در خاک یافت می شوند به همین علت به آن ها فلزهای قلیایی خاکی می گویند.

۷- فراوان ترین عنصر این گروه در طبیعت کلسیم می باشد که بیش تر به صورت کلسیم کربنات یا سنگ مرمر یافت می شود.

خواص نافلزهای گروه ۱۷ (هالوژن ها)

۱- آرایش الکترونی آن ها به ns^2, np^5 ختم می شود.

۳- بیش ترین خصلت نافلزلی (واکنش پذیری) در هر دوره دارند.

۴- فعال ترین یا واکنش پذیرترین گروه نافلزلی می باشند.

- ۵- واکنش پذیری و خصلت نافلزی آن ها از بالا به پائین کاهش می یابد.
- ۶- با از گرفتن یک الکترون به آنیون یک بار منفی تبدیل می شوند و به آرایش گاز نجیب بعد از خود می رسند و پایدار می شوند.
- ۷- این عناصر به علت واکنش پذیری زیاد در طبیعت به صورت آزاد یافت نمی شوند و بیش تر به صورت نمک در آب دریا و معادن یافت می شوند به همین علت به آن ها هالوژن یا نمک ساز می گویند.
- ۸- فراوان ترین عنصر این گروه در طبیعت کلر می باشد که بیش تر به صورت سدیم کلرید یافت می شود.
- ۹- تمام هالوژن ها به جزء استاتین در دمای معمولی یا اتاق به صورت مولکول های دو اتمی بوده و ناقطبی هستند و نیروی بین مولکولی آن ها از نوع واندروالسی است.
- ۱۰- این گروه شامل ۵ عنصر طبیعی است که در بین آن ها فقط استاتین پرتوزا می باشد.
- ۱۱- عنصرهای هالوژن بالای گروه می تواند جانشین یون های هالید (آنیون هالوژن) پائین تر از خود در جدول دوره ای در واکنش ها شوند و یون های هالید را به صورت هالوژن آزاد کنند.
- ۱۲- فلوئور گاز زرد رنگ، کلر گاز زرد مایل به سبز، برم مایع قهوه ای و ید جامد قهوه رنگ می باشد.
- مثال ۱: عنصر کلر، نافلزی رنگ با حالت فیزیکی اتم باشد که در واکنش با دیگر
 (۱) زرد، گاز ها، فقط به اشتراک می گذارد. (۲) سفید، جامد، می گیرد.
 (۳) زرد، گاز، می گیرد یا به اشتراک می گذارد (۴) سفید، جامد، فقط به اشتراک می گذارد.
 گزینه ۳: نافلزها وقتی که با نافلز دیگر ترکیب شوند الکترون به اشتراک می گذارند و وقتی که با فلزها ترکیب شوند الکترون می گیرند.
- مثال ۲: کدام عبارت های زیر درست م باشند؟
 (آ) در گروه اول جدول دوره ای خصلت فلزی Na از K کم تر است
 (ب) در گروه ۱۵ خصلت نافلزی N از P کم تری دارد.
 (پ) قلع و سرب تنها فلزهای گروه ۱۴ هستند.
 (ت) در دوره ی سوم، به جزء Na ، Mg و Al بقیه عناصرها نارسا هستند.
- (۱) آ، ب (۲) آ و پ (۳) ب و پ (۴) ب و ت
- گزینه ۲: عبارت های «آ» و «ب» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: (ب) در یک گروه از بالا به پائین خصلت فلزی زیاد و نافلزی کم می شود بنابر این خصلت نافلزی P از N کم تر است. (ت) در تناوب سوم سدیم، منیزیم و آلومینیم فلز، سیلیسیم شبه فلز و فسفر، گوگرد، کلر و آرگون نافلز هستند بنابر این سیلیسیم یک شبه فلز است و رسانای کمی دارد (نیمه رسانا است).
- مثال ۳: کدام یک از ویژگی زیر میان اتم های کلر، برم و فلوئور مشترک است؟
 (آ) در واکنش ها می توانند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند.
 (ب) هالوژن هستند و عضو گروه ۱۷ جدول دوره ای می باشند.
 (پ) در دمای اتاق می توانند به سرعت با گاز هیدروژن واکنش دهند.
 (ت) تعداد ۷ الکترون در آخرین زیرلایه آن ها وجود دارد.
- (۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت
- گزینه ۱: عبارت های «آ» و «ب» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: (پ) برم در دمای معمولی با گاز هیدروژن واکنش نمی دهد و در دمای ۲۰۰ درجه سانتی گراد واکنش می دهد (ت) این عناصر جزو گروه ۱۷ هستند که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن ها $ns^2 np^5$ می باشد بنابر این در آخرین زیر لایه ی خود ۵ الکترون دارند.
- مثال ۴: در کدام گزینه، مقایسه های داده شده برای دو عنصر مشابه نیست؟
 (۱) Br و Ge (شعاع اتمی و رسانایی الکتریکی) (۲) Sr و Mg (شعاع اتمی و فعالیت شیمیایی)

(۳) Cl و F (شعاع اتمی و خصلت نافلزی) (۴) N و Li (شعاع اتمی و خصلت فلزی)

گزینه ۳: بررسی گزینه ها: در گزینه ۱ دو عنصر برم و ژرمانیم در یک تناوب قرار دارند و در یک تناوب با افزایش عدد اتمی شعاع کم می شود بنابراین ایت شعاع ژرمانیم از برم بیش تر است و همچنین ژرمانیم شبه فلز است و رسانای الکتریکی کمی دارد و برم نافلز است و رسانای الکتریکی ندارد در نتیجه رسانای الکتریکی ژرمانیم بیش تر از برم است. در گزینه ۲ منیزیم و استرانسیم در یک گروه قرار دارند و در یک گروه با افزایش عدد اتمی شعاع و فعالیت شیمیایی زیاد می شود. در گزینه ۳ فلوئور و کلر در یک گروه قرار دارند و در یک گروه با افزایش عدد اتمی شعاع افزایش و خصلت نافلزی کاهش می یابد. در گزینه ۴ لیتیم و نیتروژن در یک دوره یا تناوب قرار دارند و در یک تناوب با افزایش عدد اتمی شعاع و خصلت فلزی کاهش می یابد.

مثال ۵: کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (آ) $Na > Mg > K$: خصلت فلزی (ب) $B > Mg > Be$: شعاع اتمی
(پ) $Ar > Br > Cl$: فعالیت شیمیایی (ت) $S > Si > P$: تمایل به گرفتن الکترون
(۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) آ، پ (۴) پ، ت

گزینه ۳: بررسی موارد نادرست: (ب) ترتیب افزایش شعاع: $Mg > Be > B$ (ت) ترتیب تمایل به گرفتن الکترون: $S > P > Si$

یکی از اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی کشورمان شیشه گری است، صنعتی که پشتوانه و سابقه ای دیرینه دارد. گردن بندی با دانه های شیشه ای آبی رنگ متعلق به هزاران سال پیش که در ناحیه شمال غربی ایران کشف شده و قطعات شیشه ای مایل به سبزی که طی کاوش های باستان شناسی در لرستان و شوش به دست آمده است، نشان از وجود این صنعت در روزگاران بسیار دور دارد. شیشه های رنگی و طرح دار در معماری پر نقش و نگار ایرانی بخشی از فرهنگ غنی ما است؛ پنجره هایی که در مساجد و خانه های تاریخی ایران به فراوانی دیده می شوند و هنگامی که خورشید بر آن ها می تابد، نقشی از طرح و رنگ های خیره کننده در فضا پدیدار می شود. یکی از هدایای زمینی، سنگ های گران بهای آن است که به دلیل رنگ های گوناگون و زیبای خود، کاربرد گسترده ای در جواهرسازی دارند. کاتیون های فلزهای واسطه و ترکیب های حاصل از آن ها منشاء رنگ در سنگ ها و شیشه های رنگی است. در بسیاری از کاتیون های فلزهای واسطه زیر لایه ی d آن ها پر نباشد رنگی هستند. در سنگ های گران قیمت که رنگی هستند یعنی بخشی از نور مرئی جذب شده و یا عبور می کند و بخش دیگری بازتاب می گردد و رنگ سنگ ناشی از نور بازتاب شده خواهد بود.

نوع سنگ	نورهای جذبی یا عبوری	نور بازتاب شده	رنگ سنگ
یاقوت	همه نورهای مرئی به جزء قرمز	قرمز	قرمز
زمرد	همه نورهای مرئی به جزء سبز	سبز	سبز
فیروزه	همه نورهای مرئی به جزء سبز و آبی	سبز و آبی	فیروزه ای (سبز-آبی)

یاقوت همان آلومینیم اکسید است که در ساختار آن برخی از یون های آلومینیم با یون های کروم (Cr^{3+}) جایگزین شده و رنگ سرخ زیبای یاقوت را ایجاد کرده است.

بررسی نخستین سری واسطه

- اولین سری واسطه در دوره یا تناوب چهارم قرار دارند و عدد اتمی آن ها ۲۱ تا ۳۰ می باشد.
- اسکاندیم اولین فلز واسطه است که در گروه سوم قرار دارد و از آن در ساخت تلویزیون های رنگی و برخی شیشه ها رنگی به کار می رود.
- پرکاربردترین عنصرهای سری اول واسطه آهن، نیکل و مس می باشند.
- در این عنصرها زیر لایه ی $3d$ آن ها در حال پرشدن است.
- دو فلز Cr و Mn در آرایش خود زیر لایه $3d^5$ و دو عنصر Cu و Zn در آرایش خود زیر لایه ی $3d^{10}$ دارند.

۶- هشت عنصر از این عناصر زیرلایه $3d$ ناقص دارند.

۷- آرایش الکترونی کاتیون های این عناصر به جزء اسکاندیم به آرایش گاز نجیب نمی رسد.

۸- اغلب این فلزها چند کاتیون دارند(اسکاندیم و روی فقط یک کاتیون و بقیه دارای دو کاتیون پایدار هستند).

۹- کاتیون های واسطه ای که زیرلایه d ناقص دارند در ناحیه ی مرئی بخشی از نور سفید را جذب و نشر می کنند بنابر این رنگ های متنوعی ایجاد می کنند.

۱۰- این فلزها در طبیعت به صورت ترکیب های یونی با اکسیژن، کربنات، سولفید و ... وجود دارند.

۱۱- این فلزها در گروه های سوم تا دوازدهم قرار دارند و همگی جامد هستند.

۱۲- هنگام تشکیل کاتیون ابتدا زیرلایه $4s$ خود الکترون از دست می دهد و بعد زیرلایه $3d$.

مثال ۱: چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) در یک دوره، شعاع اتمی شبه فلزها بزرگ تر از عنصرهای نافلزی است.

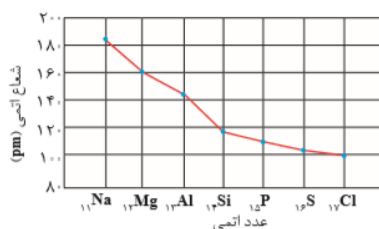
(ب) روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه فلزی، با تمایل عنصرهای آن گروه برای تبدیل شدن به کاتیون یکسان است.

(پ) در یک دوره، عنصرهای دسته s دارای شعاع اتمی بزرگ تری نسبت به عنصرهای دسته p هستند.

(ت) در دوره ی سوم جدول، تفاوت شعاع اتمی عنصرهای گروه ۱ و ۲ بیش تر از تفاوت شعاع اتمی عنصرهای گروه ۱۶ و ۱۷ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۴: همه ی عبارت ها درست هستند. توضیح عبارت «ت»: با توجه به نمودار ۱ صفحه ۱۳ کتاب درسی که در زیر آمده است این عبارت درست می باشد.



مثال ۲: در خصوص فلزهای واسطه، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) این فلزها اغلب به صورت ترکیب های یونی در طبیعت یافت می شوند.

(۲) در هر یک از دوره ها ی سوم و چهارم جدول، ۱۰ عنصر واسطه وجود دارد.

(۳) از اسکاندیم در تهیه ی برخی وسایل خانگی مانند تلویزیون های رنگی استفاده می شود.

(۴) نقره، مس و پلاتین فلزهای واسطه ای هستند که به طور آزاد در طبیعت یافت می شوند.

گزینه ۲: عنصرهای واسطه از دوره ی چهارم به بعد در جدول تناوبی قرار دارند و در دوره سوم عنصر واسطه نداریم.

مثال ۳: چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) به عنصرهای دسته d فلزهایی رنگی هستند که در طبیعت به صورت خالص (عنصر) یافت می شوند.

(ب) عنصرهای واسطه، برای تبدیل شدن به کاتیون ابتدا الکترون های زیرلایه d خود را از دست می دهند.

(پ) فیروزه، یاقوت سرخ و زمرد ترکیب هایی شامل عنصرهای واسطه هستند.

(ت) برخلاف فلزهای واسطه، همه فلزهای اصلی در اثر از دست دادن الکترون به آرایش هشت تایی می رسند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

مثال ۴: همه ی عبارت های زیر درست است به جزء گزینه ی

(۱) اسکاندیم در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها به کار می رود.

(۲) یون Fe^{2+} یون آهن موجود در زنگ آهن است.

(۳) هالوژن ها در تولید لامپ های جلوی خودروها کاربرد دارند.

(۴) ید در دمای بالاتر از $400^\circ C$ درجه سانتی گراد با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

گزینه ۲: یون Fe^{3+} یون آهن موجود در زنگ آهن است.

مثال ۵: چند مورد از عبارت های زیر در مورد عنصرهای دسته ی d درست است؟

(آ) همگی نافلزهایی چکش خوار و رسانا هستند.

(ب) آرایش الکترونی آن ها به زیر لایه ی ns^2 ختم می شود.

(پ) اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب های مولکولی یافت می شوند.

(ت) زیرلایه ی d اتم آن ها در حال پر شدن است.

(ث) نخستین سری از این عنصرها در دوره ی سوم جدول دوره ای جای دارند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۱: عبارت های «آ» و «ت» درست هستند و شکل صحیح عبارت های نادرست: آرایش الکترونی برخی آن ها به زیر لایه ی ns^1 ختم می شود مانند Cr و Cu . (پ) اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب های یونی نه مولکولی یافت می شوند. (ث) نخستین سری از این عنصرها در دوره ی چهارم نه سوم جدول دوره ای جای دارند.

مثال ۶: آرایش الکترونی یون M^{3+} به $3d^5$ ختم می شود. کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) فعالیت شیمیایی عنصر M ناچیز است زیرا در ترکیبات خود به آرایش گاز نمی رسد.

(۲) M فلزی متعلق به دوره ی سوم و گروه ۸ جدول دوره ای است.

(۳) عنصر M عنصری واسطه است که در بیرونی ترین زیرلایه ی خود هشت الکترون دارد.

(۴) اکسید طبیعی عنصر M به فرمول MO یک ترکیب یونی محسوب می شود.

گزینه ۴: چون آرایش الکترونی یون M^{3+} به $3d^5$ ختم شده بنابر این برای رسم آرایش الکترونی عنصر M باید سه الکترون به آن اضافه کنیم که دو الکترون به زیرلایه $4s$ و یک الکترون به زیر لایه ی $3d$ اضافه می شود در نتیجه آرایش الکترونی عنصر M به صورت $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^6$ می باشد و این عنصر در گروه ۸ و دوره چهارم جدول دوره ای قرار دارد و در بیرونی ترین زیر لایه خود ($4s$) دو الکترون دارد واکنش پذیری یا فعالیت شیمیایی آن نسبتاً زیاد است زیرا در طبیعت به صورت اکسید وجود دارد و آن در هوای آزاد به کندی اکسید می شود.

مثال ۷: کدام یک از عبارت های زیر درست است؟

(آ) فلزات واسطه هنگام تشکیل یون پایدار به آرایش گاز نجیب نمی رسند.

(ب) هر چه ماده ای سریع تر و شدیدتر واکنش دهد، فعالیت شیمیایی بیش تری دارد.

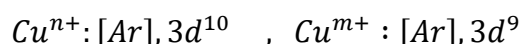
(پ) هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام واکنش می شود، واکنش پذیری فرآورده ها بیش تر از مواد اولیه است.

(ت) هر چه واکنش پذیری فلزی بیش تر باشد، استخراج آن دشوارتر است.

(۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، ت (۴) ب، ت

گزینه ۴: عبارت های «ب» و «ت» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: (آ) اسکندیم نخستین عنصر واسطه دوره چهارم جدول دوره ایست و کاتیون پایدار آن Sc^{3+} به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون رسیده است. (پ) هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام واکنش می شود، واکنش پذیری فرآورده ها کم تر از واکنش پذیری واکنش دهنده ها است.

مثال ۸: فلز مس دارای دو یون پایدار با آرایش الکترونی زیر است. کدام عبارت زیر در رابطه با این عنصر درست است؟



(۱) آرایش الکترونی اتم مس به صورت $Cu: [Ar], 3d^9, 4s^1$ است.

(۲) فلز مس دارای دو کاتیون Cu^{2+} و Cu^{3+} است.

(۳) رنگ آبی و زیبای سنگ فیروزه به دلیل وجود یون های Cu^{+} در این سنگ است.

(۴) اتم مس در واکنش های خود به آرایش گاز نجیب نمی رسد، اما دارای ترکیب هایی پایدار است.

گزینه ۴: بررسی گزینه های نادرست: (۱) آرایش الکترونی اتم مس به صورت $[Ar], 3d^{10}, 4s^1$ است. Cu ۲۹ است. (۲) فلز مس دارای دو کاتیون Cu^{+} و Cu^{2+} است یعنی $m=2$ و $n=1$ می باشد. (۳) رنگ آبی و زیبای سنگ فیروزه به دلیل وجود یون های Cu^{2+} در این سنگ است.

مثال ۹: کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

(۱) در دوره ی سوم جدول دوره ای، سه عنصر وجود دارند که مانند کربن رسانایی الکتریکی دارند.

(۲) عدد اتمی عنصر واسطه ای که در لایه ی ظرفیت خود دو زیرلایه ی نیمه پر دارد، برابر با ۲۴ است.

(۳) تعداد زیر لایه هایی در کاتیون به X^{2+} به طور کامل پر شده اند برابر با ۶ می باشد.

(۴) در آرایش الکترونی کاتیون ترکیب $CuSO_4$ یک زیرلایه ی ۸ الکترونی وجود دارد.

گزینه ۴: بررسی گزینه ها: گزینه ۱: در عنصرهای دوره ی سوم جدول دوره ای، سه عنصر سدیم، منیزیم و آلومینیم مانند کربن (گرافیت) رسانایی الکتریکی دارند. گزینه ۲: کروم عدد اتمی ۲۴ دارد که در لایه ظرفیت خود دو زیر لایه ی $4s^1$ و $3d^5$ نیمه پر است. گزینه ۳: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, X^{2+}$ شش زیر لایه پر شده دارد. گزینه ۴: در آرایش الکترونی کاتیون ترکیب $CuSO_4$ یک زیرلایه ی ۹ الکترونی وجود دارد یعنی $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^9, Cu^{2+}$

مثال ۱۰: کدام عدد اتمی زیر را می توان فلز به واسطه ای نسبت داد که هنگام تبدیل شدن به یون پایدار خود،

آرایش هشت تایی گاز نجیب قبل از خود را پیدا می کند؟

(۴) ۲۱

(۳) ۲۴

(۲) ۲۹

(۱) ۳۰

گزینه ۴: یون های با بار بیش از ۳+ و ۳- ناپایدار هستند بنابر این اگر این فلز واسطه یون پایدار ۳+ تشکیل دهد عدد اتمی آن باید ۲۱ باشد (۱۸=۳-). (۲۱) و عددهای اتمی دیگر با تشکیل یون پایدار (۲+ یا ۳+) به آرایش گاز نجیب قبل از خود یعنی Ar نمی رسند.

پیوند با صنعت

طلا فلزی ارزشمند و گران بها است که دارای خواص فیزیکی منحصر به فرد بوده و از نظر شیمیایی در بین تمام فلزها واکنش پذیری کمتری دارد و در طبیعت هم به صورت عنصری و هم به صورت ترکیب یافت می شود.

ویژگی های طلا

۱- براق و زرد رنگ است که به صورت آلیاژ با مس در ساخت زیورآلات به کار می رود.

۲- این فلز بسیار چکش خوار است یعنی می توان چند گرم آن را به صفحه چند مترمربعی تبدیل کرد و در ساخت برگه ها و رشته های سیم نازک کاربرد دارد.

۳- این فلز بازتاب نور بسیار بالایی دارد به همین علت از آن در کلاه فضانوردن استفاده می شود تا چشم را در برابر نور خیره کننده محافظت کند.

۴- رسانایی الکتریکی بالایی دارد و رسانایی آن در دماهای مختلف تغییر چندانی نمی کند به همین علت در صنایع الکترونیک کاربرد دارد.

۵- واکنش پذیری بسیار کمی دارد و با گازهای هواکره و مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی دهد به همین علت از آن در ساخت گنبد ها، سکه، جواهرات و دندان مصنوعی استفاده می شود.

۶- طلا فلز کمیابی می باشد و به عنوان پشتوانه ارزی پول ملی کشورها به شمار می آید.

۷- درصد طلا در معادن بسیار کم است بنابر این برای تهیه مقدار کمی از آن باید حجم انبوهی از خاک معدن را استخراج کرد و پسمانده زیادی تولید می شود به عنوان مثال برای تهیه یک حلقه نامزدی حدود ۳ تن پسمانده تولید می شود.

۸- استخراج طلا ردپای قابل توجهی بر روی محیط زیست می گذارد.

مثال ۱: دلیل اصلی استفاده از عنصر طلا در ساخت لباس فضانوردان آن است که این فلز
 (۱) با مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی دهد. (۲) بسیار سبک است

(۳) همچون عایقی مانع از دست رفتن دمای بدن می شود. (۴) پرتوهای خورشیدی را به مقدار زیاد بازتاب می دهد.
 گزینه ۴: یکی از ویژگی های طلا این است که اشعه کیهانی خورشید را به مقدار زیادی بازتاب می دهد و اجازه نمی دهد که به بدن فضانوردان آسیب برساند.

مثال ۲: چه تعداد از موارد زیر جزو ویژگی های فلز ارزشمند طلا است؟

(آ) فلزی نرم و بسیار چکش خوارتر از دیگر فلزهاست.

(ب) فلزی واسطه با واکنش پذیری بالا می باشد.

(پ) قابلیت تبدیل به رشته های بسیار نازک دارد.

(ت) قابلیت حفظ رسانایی الکتریکی در شرایط دمایی گوناگون دارد.

(ث) تنها فلز به شکل رگه یا کلوخه در طبیعت وجود دارد.

(ج) استخراج آن در راستای توسعه ی پایدار است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «پ»، «ت» و «ث» جزو ویژگی های فلز طلا می باشند و بررسی عبارت های نادرست: (ب) طلا فلزی واسطه با واکنش پذیری بسیار ناچیز می باشد. (ج) استخراج آن به دلیل پسماند زیاد و آثار مخرب زیست محیطی در راستای توسعه ی پایدار نیست.

شکل عناصرها در طبیعت

اغلب عناصرها در طبیعت به صورت ترکیب یافت می شوند و برخی عناصرهای نافلزی مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و و برخی عناصرهای فلزی مانند طلا، نقره، پلاتین و مس در طبیعت به صورت آزاد یافت می شوند.

فرمول شیمیایی عناصرها: فقط ۹ عنصر هیدروژن (H_2)، نیتروژن (N_2)، اکسیژن (O_2)، فلوئور (F_2)، کلر (Cl_2)، برم (Br_2)، ید (I_2)، گوگرد (S_8) فسفر (P_4) دارای فرمول شیمیایی هستند و بقیه عناصرها فرمول عنصر با نماد شیمیایی آن یکی است.

شناسایی کاتیون های فلزی: برای شناسایی یک کاتیون فلزی در یک ترکیب خاص ابتدا اگر ترکیب به صورت محلول نباشد آن را به صورت محلول در می آوریم و با استفاده از اطلاعات تجربی ماده ای به محلول کاتیون اضافه می کنیم تا آنیون آن ماده با کاتیون مورد نظر ترکیب شود و رسوب تولید کند که از روی رنگ رسوب شناسایی کیفی کاتیون و از روی مقدار رسوب مقدار کمی کاتیون را انجام می دهیم به عنوان مثال برای شناسایی کاتیون های Fe^{2+} و Fe^{3+} از محلول سدیم هیدروکسید یا پتاسیم هیدروکسید استفاده می کنیم یعنی یون هیدروکسید (OH^-) با کاتیون های آهن ترکیب می شود و رسوب سبز رنگ آهن (II) هیدروکسید و رسوب قهوه ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تولید می کند بنابر این شناساگر کاتیون های آهن یون هیدروکسید می باشد اگر رسوب سبز آهن (II) هیدروکسید در معرض هوا قرار گیرد پس از مدتی به رسوب قهوه ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تبدیل می شود.

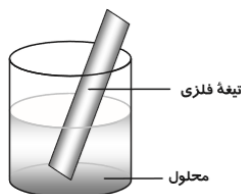
واکنش پذیری و استخراج فلز

هرچه فلز فعال تر یا واکنش پذیرتر باشد میل بیش تری به تولید ترکیب داشته و ترکیب های آن از خود فلز پایدارتر هستند بنابر این استخراج این گونه فلزها از ترکیب هایشان مشکل تر می باشد به عنوان مثال استخراج فلز سدیم از

استخراج آهن مشکل تر است. طبق اصول ترمودینامیک واکنش های شیمیایی که واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش پذیری واکنش دهنده ها کم تر باشد به طور خود به خودی انجام می شوند. با توجه به روندهای طبیعی واکنش های شیمیایی می توان در مورد انجام پذیر بودن یا نبودن واکنش هایی که در آن ها عنصر فلزی یا عنصر نافلزی به صورت آزاد وجود دارد اظهار نظر کرد به عنوان مثال فلز آهن نمی تواند با سدیم اکسید واکنش دهد زیرا فلز سدیم فعال تر از فلز آهن است و دوست دارد به صورت ترکیب باقی بماند. یا فلز مس نمی تواند با محلول های آهن (II) واکنش دهد. ترتیب واکنش پذیری فلزها بر اساس پتانسیل کاهش استاندارد می باشد که در شیمی دوازدهم می خوانید حال می توان آن ها را به صورت کلی زیر یاد بگیرید.

$Al > Zn > Fe > Ni > H_2 > Cu > Ag > Hg > Pd > Pd > Au$ > فلزهای گروه دوم > فلزهای گروه اول

بر اساس کتاب درسی واکنش پذیری کربن، کربن منواکسید و تیتانیم از فلز آهن و واکنش پذیری کربن از سیلیسیم و واکنش پذیری اکسیژن از مس بیش تر است.



مثال ۱: با توجه به شکل زیر در چه تعداد از حالت های گفته شده،

کاتیون درون محلول به صورت رسوب بر روی تیغه ی فلزی می نشیند؟

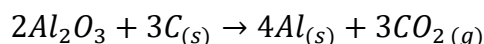
آ) تیغه Ag و محلول $ZnSO_4$ (ب) تیغه Fe و محلول $AgNO_3$

پ) تیغه Au و محلول $FeCl_3$ (ت) تیغه Zn و محلول $CuSO_4$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲: موارد «ب» و «ت» درست می باشند. به طور کلی اگر واکنش پذیری فلز تیغه بیش تر از کاتیون درون محلول باشد واکنش انجام می شود و کاتیون فلز به صورت فلز آزاد روی تیغه رسوب می کند. بررسی موارد نادرست: آ) واکنش پذیری Ag کم تر از Zn است بنابر این واکنش انجام نمی شود و رسوبی بر روی تیغه تشکیل نمی شود. پ) واکنش پذیری Au کم تر از Fe است بنابر این واکنش انجام نمی شود و رسوبی بر روی تیغه تشکیل نمی شود.

مثال ۲: در مجتمع صنعتی آلومینیم اراک، مقداری سنگ معدن بوکسیت (Al_2O_3) را پس از به آماده سازی مطابق فرآیند زیر با مقدار کربن لازم طور کامل وارد واکنش می کنیم. اگر پس از پایان واکنش، جرم مخلوط اولیه $462kg$ کاهش پیدا کند، چند کیلوگرم فلز آلومینیم در این فرآیند استخراج می شود؟ ($C=12$ ، $O=16$ ، $Al=27g.mol^{-1}$)

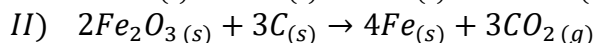
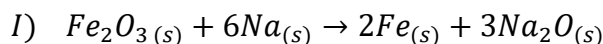


۱۴۲ (۱) ۲۸۴ (۲) ۳۷۸ (۳) ۴۶۲ (۴)

گزینه ۳: کاهش جرم مربوط به کربن دی اکسید خارج شده می باشد بنابر این می توان نوشت.

$$2Al_2O_3 + 3C_{(s)} \rightarrow \frac{4Al_{(s)}}{x Kg} + \frac{3CO_{2(g)}}{462 Kg} \Rightarrow \frac{4 \times 27}{x} = \frac{3 \times 44}{462} \Rightarrow x = \frac{462 \times 4 \times 27}{3 \times 44} = 378 Kg Al$$

مثال ۳: در یک واحد صنعتی، جرم یکسانی از سنگ معدن آهن با خصوصیات مشابه، توسط دو فرآیند زیر مورد استخراج قرار گیرد. کدام عبارت در رابطه با مقدار آهن استخراج شده طی این دو فرآیند درست است؟



۱) در فرآیند I بیش تر است، زیرا فعالیت شیمیایی و واکنش پذیری سدیم از کربن بیش تر است.

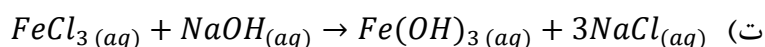
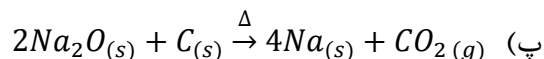
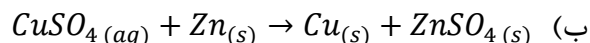
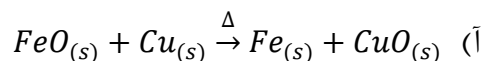
۲) در فرآیند II بیش تر است، زیرا تعداد مول آهن بیش تری تولید می شود.

۳) در هر دو فرآیند یکسان است، و فرآیند I آلودگی CO_2 تولید نمی شود.

۴) در هر دو فرآیند یکسان است، و فرآیند II صرفه اقتصادی بیش تری دارد.

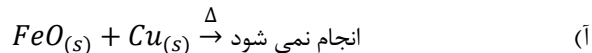
گزینه ۴: جهت استخراج آهن از کربن (کک) استفاده می شود زیرا در دسترس است و قیمت تمام شده کم تری دارد. چون دو نمونه سنگ معدن کاملاً مشابه و با جرم یکسانی مورد استفاده قرار گرفته است بنابر این میزان آهن استخراج شده در هر دو فرآیند یکسان است.

مثال ۴: چند مورد از واکنش های زیر به شکلی که نوشته شده اند انجام پذیر هستند؟

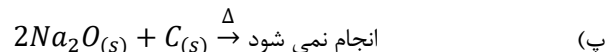


(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

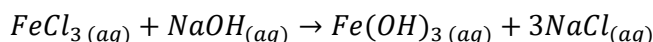
گزینه ۱: هیچ کدام از واکنش ها به شکلی که نوشته شده اند انجام نمی شوند.



(ب) انجام می شود ولی روی سولفات به صورت محلول می باشد نه به صورت جامد. $CuSO_{4(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + ZnSO_{4(aq)}$

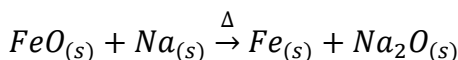


(ت) انجام می شود ولی آهن (III) هیدروکسید به صورت رسوب قهوه ای است نه به صورت محلول.



مثال ۵: از واکنش 0.69 گرم فلز سدیم با مقدار کافی آهن (II) اکسید، چند گرم جامد یونی مطابق واکنش زیر به

دست می آید؟ ($O=16$ ، $Na=23$ ، $Fe=56g.mol^{-1}$)



(۱) $1/68$ (۲) 0.84 (۳) $1/86$ (۴) 0.93

گزینه ۴: ابتدا واکنش را موازنه می کنیم.

$$FeO_{(s)} + \frac{2Na_{(s)}}{0.69g} \xrightarrow{\Delta} Fe_{(s)} + \frac{Na_2O_{(s)}}{xg} \Rightarrow \frac{2 \times 23}{0.69} = \frac{46 + 16}{x} \Rightarrow x = \frac{0.69 \times 62}{2 \times 23} = 0.93g Na_2O$$

مثال ۶: کدام گزینه درست است؟

(۱) اگر محلول $NaOH$ را به محلول $FeCl_2$ بیافزاییم، محلول قهوه ای رنگ پدید می آید.

(۲) زنگ آهن ترکیبی از آهن و اکسیژن بوده و در هیدروکلریک اسید نامحلول است.

(۳) آهن و روی نسبت به مس و نقره تمایل بیش تری به از دست دادن الکترون دارند.

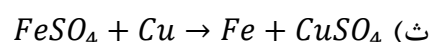
(۴) تأمین شرایط نگهداری فلزهای گروه اول جدول دوره ای از فلزهایی مانند آهن و طلا آسان تر است.

گزینه ۳: بررسی گزینه های نادرست: گزینه ۱: با اضافه کردن سدیم هیدروکسید به محلول آهن (II) کلرید رسوب سبز رنگ $Fe(OH)_2$ تولید می

شود. گزینه ۲: زنگ آهن در هیدروکلریک اسید حل می شود. گزینه ۴: فلزهای گروه اول بسیار واکنش پذیرتر از فلزات واسطه می باشند بنابر این

شرایط نگه داری آن ها مشکل تر از فلزهای آهن و طلا است.

مثال ۷: کدام واکنش های زیر در جهتی که نشان داده شده انجام پذیر است؟

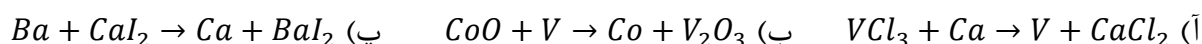


(۱) ت ، ث (۲) آ ، ب ، ث (۳) پ ، ت (۴) آ ، ب ، پ

گزینه ۳: واکنش های «پ» و «ت» انجام پذیر هستند زیرا واکنش پذیری کلر بیش تر از برم است یعنی هالوژن های بالای گروه (X_2) می تواند جانشین یون های هالید (X^-) پائین تر از خود شوند و واکنش پذیری سدیم بیش تر از آهن می باشد بنابر این آهن پایدارتر از سدیم می باشد.

مثال ۸: با توجه به واکنش های داده شده، ترتیب واکنش پذیری عناصرها در کدام گزینه به درستی نشان داده شده

است؟ است؟



(۱) $Ca > Ba > Co > V$ (۲) $Co > V > Ca > Ba$ (۳) $V > Co > Ba > Ca$ (۴) $Ba > Ca > V > Co$

گزینه ۴: به طور کلی هر واکنش شیمیایی به طور خود به خودی یا طبیعی انجام می شود واکنش پذیری واکنش دهنده ها بیش تر است. با توجه به واکنش «آ» واکنش پذیری Ca از V بیش تر است و با توجه به واکنش «ب» واکنش پذیری V از Co بیش تر است و با توجه به واکنش «پ» واکنش پذیری Ba بیش تر از Ca است. حال این سه رابطه را با هم مقایسه کنیم خواهیم داشت: $Ba > Ca > V > Co$

مثال ۹: هرگاه واکنش $Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow \dots + \dots$ طور طبیعی انجام شود، چند مورد از عبارت های زیر در مورد آن درست است؟

آ) مجموع ضرایب مواد پس از موازنه برابر ۶ است.

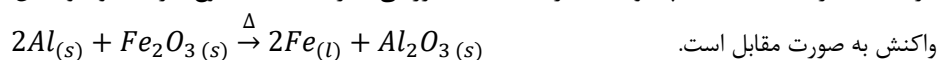
ب) کاتیون ها در این واکنش همه به آرایش گاز نجیب رسیده اند.

پ) واکنش پذیری فلز آلومینیم بیش تر از فلز آهن است.

ت) استخراج فلز آلومینیم دشوارتر از استخراج فلز آهن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت ها: آ) مجموع ضرایب مواد واکنش برابر ۶ می باشد معادله ی موازنه شده ی

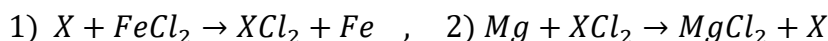


واکنش به صورت مقابل است. ب) کاتیون آلومینیم به آرایش گاز نجیب رسیده ولی کاتیون آهن (III) به آرایش گاز نجیب نرسیده است.

پ) چون این واکنش به طور طبیعی انجام می شود واکنش پذیری آلومینیم از آهن بیش تر است.

ت) هر عنصری که واکنش پذیری بیش تری داشته باشد استخراج آن عنصر مشکل تر است.

مثال ۱۰: با توجه به واکنش های زیر X کدام فلز است؟



۱) Ca ۲) Cu ۳) Zn ۴) Al

گزینه ۴: طبق واکنش (۱) واکنش پذیری یا فعالیت شیمیایی X از Fe بیش تر است و با توجه به واکنش (۲) واکنش پذیری یا فعالیت شیمیایی Mg از X بیش تر است بنابر این فلز X نمی تواند Ca باشد زیرا در فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی از بالا به پایین واکنش پذیری زیاد می شود. فلز X نمی تواند Cu باشد چون واکنش پذیری Fe از Cu بیش تر است که اگر فلز X مس باشد واکنش (۱) انجام نمی شود و فلز X نمی تواند Al باشد زیرا آلومینیم ظرفیت ۳ دارد و فرمول کلرید آن $AlCl_3$ است بنابر این فلز X عنصر Zn است.

درصد خلوص: در صنعت و آزمایشگاه اغلب واکنش دهنده ها، ناخالص اند. به بیان دیگر افزون بر ماده شیمیایی مورد نظر برخی ترکیب های دیگر نیز در آن یافت می شود. شیمی دان ها بری بیان میزان خلوص بودن یک ماده از درصد خلوص استفاده می کنند. با استفاده از رابطه درصد خلوص و محاسبات کمی می توان مقادیر مورد نیاز ماده ناخالص را به دست آورد. به مقدار گرم ماده خالص که در ۱۰۰ گرم نمونه وجود دارد درصد خلوص می گویند.

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

در مسائل استوکیومتری همیشه مقدار خالص را از طریق استوکیومتری حساب می کنیم و یکی از درصد خلوص یا مقدار ماده ناخالص را داده اند و دیگری را می خواهند.

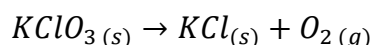
اگر چند نمونه یکسان با درصد خلوص مختلف را با هم ترکیب کنیم درصد خلوص ماده مورد نظر در مخلوط از رابطه زیر استفاده می کنیم که در این رابطه m جرم ماده و p درصد خلوص می باشد.

$$P_1 m_1 + P_2 m_2 = P(m_1 + m_2)$$

برای تعیین مقدار خالص می توان مقدار ماده ناخالص را در کسر خلوص (درصد خلوص تقسیم بر ۱۰۰) ضرب کنیم و برای تعیین مقدار ماده ناخالص می توان مقدار ماده خالص را به کسر خلوص تقسیم کرد.

مثال: بر اثر تجزیه ی ۳۵ گرم پتاسیم کلرات با خلوص ۷۰ درصد طبق واکنش زیر، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط

STP تولید می شود؟ (معادله ی واکنش موازنه نیست) ($O=۱۶$ ، $Cl=۳۵/۵$ ، $K=۳۹g.mol^{-1}$)



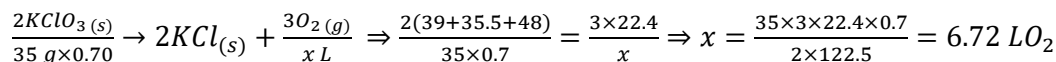
(۱) ۶/۷۲

(۲) ۴/۴۸

(۳) ۲/۲۴

(۴) ۵/۶

گزینه ۱: ابتدا واکنش را موازنه می کنیم.

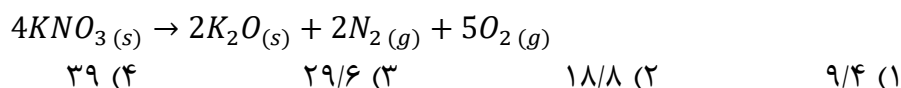


بازده درصدی: واکنش های شیمیایی همیشه بر اساس پیش بینی ما پیش نمی روند. زیرا ممکن است واکنش دهنده ها ناخالص باشند، واکنش به طور کامل انجام نشود یا در واکنش، فرآورده (های) دیگری نیز تولید گردد تمام این عوامل باعث می شوند مقدار فرآورده تولید شده در شرایط واقعی آزمایش از مقدار مورد انتظار که مقدار نظری نامیده می شود کم تر باشد. به بیان دیگر مقدار نظری واکنش، مقدار فرآورده ای است که با مصرف کامل یک یا تمام واکنش دهنده ها، تولید می شود و در واقع بیش ترین مقدار فرآورده قابل انتظار از یک واکنش موازنه شده می باشد. مقدار نظری را می توان با محاسبات استوکیومتری به دست آورد. در شیمی، اختلاف میان مقدار نظری و مقدار عملی، با محاسبه بازده درصدی بیان می شود یعنی به نسبت مقدار فرآورده ی عملی یا تولید شده به مقدار فرآورده ی نظری یا تئوری یا فرآورده قابل انتظار ضربدر ۱۰۰ بازده درصدی یا راندمان واکنش می گویند.

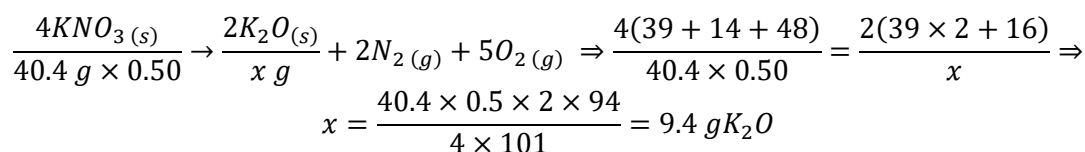
$$\text{بازده ی درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی یا تجربی}}{\text{مقدار نظری یا تئوری}} \times 100$$

در مسائل بازده درصدی مقدار نظری یا تئوری را از طریق استوکیومتری واکنش به دست می آوریم و بازده درصدی و مقدار عملی یکی را داده و دیگری را می خواهند که با استفاده از فرمول بازده درصدی می توان مقدار خواسته شده را به دست آورد و همیشه مقدار عملی کم تر یا مساوی مقدار نظری می باشد یعنی اگر بازده درصدی ۱۰۰ درصد باشد مقدار عملی و مقدار نظری برابر با هم برابر هستند و اگر بازده درصدی کم تر از ۱۰۰ درصد باشد مقدار عملی کم تر از مقدار نظری است.

مثال ۱: اگر ۴۰/۴ گرم پتاسیم نیترات طبق واکنش موازنه شده ی زیر، به میزان ۵۰ درصد در ظرفی تجزیه شود، جرم ماده ی جامد باقی مانده در ظرف واکنش چند گرم است؟ ($O=16$ ، $N=14$ ، $K=39g.mol^{-1}$)



گزینه ۳:



جرم جامد باقی مانده برابر با مجموع جرم $KClO_3$ واکنش نداده و جرم K_2O تولید شده است.

$$\text{جرم جامد باقی مانده در ظرف} = 9.4 + 0.50 \times 40.4 = 29.6 g$$

مثال ۲: کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) در بسیاری از واکنش های شیمیایی مقدار فرآورده ی مورد انتظار از آنچه در عمل تولید می شود، کم تر است.
- (۲) شیمی دان برای محاسبه ی مقدار واقعی فرآورده ی تولید شده، از مفهومی به نام درصد خلوص استفاده می کنند.
- (۳) درصد خلوص کمیتی است که توسط آن می توان کارایی یک واکنش شیمیایی را نشان داد.
- (۴) تغییر در میزان بازده درصدی واکنش، بر مقدار تولید فرآورده تأثیر می گذارد.

گزینه ۴: بررسی گزینه های نادرست:

- گزینه ۱: مقدار فرآورده مورد انتظار، مقدار نظری یا تئوری گفته می شود و از مقدار عملی یا تجربی که در واقعیت به دست می آید بیش تر است.
- گزینه ۲: شیمی دان برای محاسبه ی مقدار واقعی فرآورده ی تولید شده، از مفهومی به نام بازده درصدی (نه درصد خلوص) استفاده می کنند.

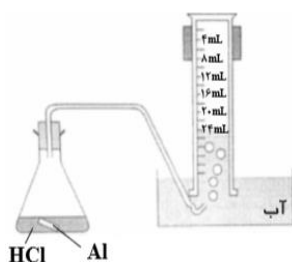
گزینه ۳: بازده یک واکنش کمیتی است که توسط آن می توان کارایی یک واکنش را نشان داد.

مثال ۳: هرگاه بازده درصدی واکنش فلز آلومینیم با هیدروکلریک اسید

کافی ۸۰ درصد باشد مطابق شکل زیر در صورتی که چگالی گاز هیدروژن

تولید شده 0.18 g.L^{-1} باشد چند گرم فلز آلومینیم در این واکنش مصرف می شود؟

$$(H=1, Al=27 \text{ g.mol}^{-1})$$



$$0.138 \text{ (۱)} \quad 0.216 \text{ (۲)} \quad 0.337 \text{ (۳)} \quad 0.414 \text{ (۴)}$$

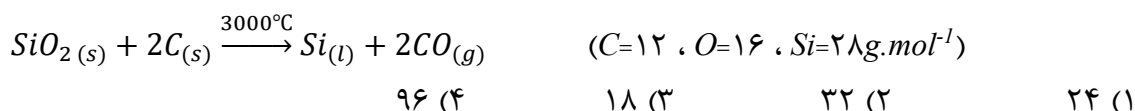
گزینه ۲: ابتدا معادله ی موازنه شده ی واکنش را می نویسیم و با توجه به این که ۲۴ میلی لیتر گاز هیدروژن تولید شده است مقدار گرم فلز آلومینیم مصرفی را حساب می کنیم.

$$2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$$

$$\frac{2Al(s)}{x \text{ g} \times 0.80} + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + \frac{3H_2(g)}{0.024 \text{ L} \times 0.8 \text{ g.L}^{-1}} \Rightarrow \frac{2 \times 27}{0.8x} = \frac{3 \times 2}{0.024 \times 0.8} \Rightarrow$$

$$x = \frac{2 \times 27 \times 0.024 \times 0.8}{0.8 \times 3 \times 2} = 0.216 \text{ gAl}$$

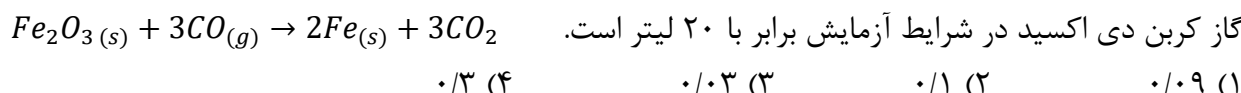
مثال ۴: از واکنش سیلیسیم دی اکسید با زغال کک در دماهای بالا، می توان سیلیسیم خالص به دست آورد. اگر در این واکنش که بازدهی آن ۷۵ درصد است. $1/2$ مول از فرآورده ها به دست آید، چند گرم سیلیسیم دی اکسید لازم است؟



$$\frac{SiO_2(s)}{x \text{ g} \times 0.75} + 2C(s) \xrightarrow{3000^\circ C} \frac{Si(l) + 2CO(g)}{1.2 \text{ mol}} \Rightarrow \frac{28+32}{0.75x} = \frac{3 \text{ mol}}{1.2 \text{ mol}} \Rightarrow x = \frac{60 \times 1.2}{0.75 \times 3} = 32 \text{ gSi}$$

گزینه ۲:

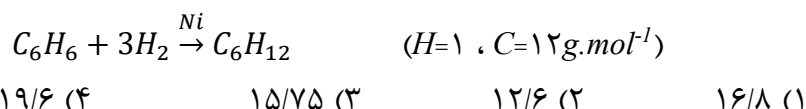
مثال ۵: از واکنش مقداری آهن(III) اکسید با گاز کربن مونوکسید طبق معادله واکنش زیر مقدار $1/4$ لیتر گاز CO_2 تولید شده است. اگر بازده درصدی واکنش ۷۰ درصد باشد، مقدار مول کربن مونوکسید اولیه کدام است؟ حجم مولی



$$Fe_2O_3(s) + \frac{3CO(g)}{x \text{ mol} \times 0.70} \rightarrow 2Fe(s) + \frac{3CO_2}{1.4 \text{ L}} \Rightarrow \frac{3}{0.7x} = \frac{3 \times 20}{1.4} \Rightarrow x = \frac{3 \times 1.4}{3 \times 20 \times 0.7} = 0.1 \text{ molCO}$$

گزینه ۲:

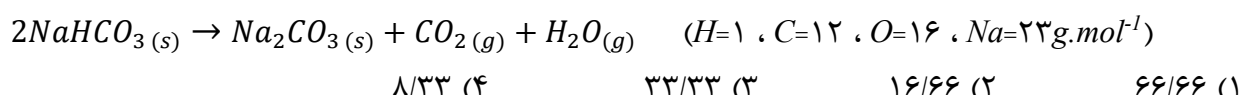
مثال ۶: بر اثر واکنش $19/5$ گرم بنزن (C_6H_6) با خلوص ۸۰ درصد در مجاورت کاتالیزگر و گاز هیدروژن طبق واکنش زیر چند گرم ترکیب سیرشده ی سیکلوهگزان (C_6H_{12}) با بازده واکنش ۷۵ درصد به دست می آید؟



$$\frac{C_6H_6}{19.5 \text{ g} \times 0.75 \times 0.80} + 3H_2 \xrightarrow{Ni} \frac{C_6H_{12}}{x \text{ g}} \Rightarrow \frac{78}{19.5 \times 0.75 \times 0.8} = \frac{84}{x} \Rightarrow x = \frac{19.5 \times 0.75 \times 0.8 \times 84}{78} = 12.6 \text{ gC}_6\text{H}_{12}$$

گزینه ۲:

مثال ۷: مقدار $25/2$ گرم سدیم هیدروژن کربنات طبق معادله ی زیر تجزیه شده است. پس از تغییر شرایط واکنش به حالت STP حجم گازهای تولید شده $2/24$ لیتر می شود. بازده واکنش به تقریب کدام است؟

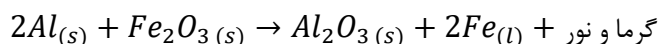


گزینه ۱: در این واکنش پس از تغییر شرایط به حالت STP آب به صورت مایع می باشد.

$$\frac{2NaHCO_3(s)}{25.2 \text{ g} \times x} \rightarrow Na_2CO_3(s) + \frac{CO_2(g)}{2.24 \text{ L}} + H_2O(g) \Rightarrow \frac{2 \times 84}{25.2x} = \frac{22.4}{2.24} \Rightarrow x = \frac{2 \times 84 \times 2.24}{25.2 \times 22.4} \times 100 = 66.66\%$$

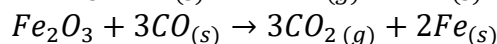
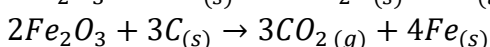
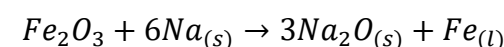
واکنش ترمیت

واکنشی که در آن یک فلز فعال مانند آلومینیم یا پتاسیم با آهن(III) اکسید به سرعت واکنش داده و علاوه بر تولید آهن و آلومینیم اکسید یا پتاسیم اکسید مقدار زیادی گرما آزاد می شود و گرمای آزاد شده باعث ذوب آهن تولیدی می شود بنابر این از این واکنش برای جوشکاری خطوط راه آهن استفاده می شود.



استخراج آهن

آهن فلزی است که در سطح جهان بیش ترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد و در طبیعت به صورت اکسید وجود دارد و اغلب سنگ معدن به صورت هماتیت (Fe_2O_3) و مقدار کمی به صورت مگنتیت (Fe_3O_4) مخلوط آهن(II) اکسید و آهن(III) اکسید وجود دارد که برای تهیه آهن بایستی Fe^{3+} را به Fe تبدیل کرد که این کار توسط فلزهای فعال مانند سدیم، پتاسیم، آلومینیم و ... یا توسط کربن می توان انجام داد که به علت قیمت مناسب کربن و در دسترس بودن، کربن مناسب تر است.



استخراج فلز با استفاده از گیاهان

یکی از روش های بیرون کشیدن فلز از لایه 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.

گیاه پالایی: گیاه پالایی فرآیندی است که در آن از گیاهان برای پالایش آب های سطحی، خاک و هوا استفاده می شود. ریشه های عمیق، برگ های پر پشت و قدرت جذب بالا به همراه باکتری های موجود در ریشه گیاهان به آن ها اجازه می دهد تا آلاینده های موجود در آب را جذب تغلیظ یا تجزیه کنند. بدیهی است یافتن گیاه مناسب برای پالایش هر آلاینده یکی از دشوارترین و مهم ترین مراحل این فرآیند است. درخت سپیدار، گل همیشه بهار، سنبل آبی و گل ختمی نمونه هایی از گیاهان مناسب برای گیاه پالایی است.

گنج های اعماق دریا

به دلیل نیاز روزافزون جهان به منابع شیمیایی و کاهش میزان این منابع در سنگ کره، شیمی دان ها را بر آن داشت تا در جستجوی منابع تازه باشند. این جستجو از رازی پرده برداشت که نشان می داد گنجی عظیم در اعماق دریاها نهفته است. این گنج در برخی مناطق محتوای سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر به صورت کلوخه ها و پوسته هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس و ... یافت می شود. غلظت گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی بیش تر است که این مطلب نوید بخش بهره برداری از این منابع می باشد.

نکاتی در مورد گنج های اعماق دریا

- ۱- در کف اقیانوس ها سولفید برخی فلزها یافت می شود.
- ۲- غلظت گونه های فلزی در کف اقیانوس ها بیش تر از سطح زمین است.
- ۳- بستر اقیانوس ها همانند زمین سرشار از مواد معدنی بسیاری است.

۴- در کف اقیانوس ها استخراج فلزها از کلوخه ها و پوسته های غنی از فلزها استفاده می شود که کاری دشوارتر از سطح زمین است.

۵- در ناحیه ای از اقیانوس آرام میلیون ها کلوخه به صورت فرو رفته و هم در سطح بستر پراکنده شده اند.

جریان فلز بین محیط زیست و جامعه

سالانه صدها میلیون تن فلز از دل زمین استخراج می شود. فلزها یکی از مواد پرمصرف در صنعت و جامعه امروزی هستند فلزها مانند هر ماده دیگر دارای چرخه ای هستند یعنی فلزها از سنگ معدن استخراج شده و در ابزارها و وسایل گوناگون به کار رفته و پس از استفاده به مرور زمان دچار خوردگی و فرسایش می شوند و به طبیعت باز می گردند که در آن جا ممکن است در اثر فرآیندهایی به سنگ معدن تبدیل شوند.



بررسی چرخه فلز

۱- چرخه فلز در همه بخش ها سرعت یکسانی ندارد بعنوان مثال آهنگ یا سرعت مصرف و استخراج بالاست در حالی که آهنگ یا سرعت برگشت فلز به طبیعت و تشکیل سنگ معدن بسیار پائین است بنابر این با ادامه این روند چرخه حالت خود را از دست میدهد.

۲- فلزها منابع تجدیدناپذیری هستند زیرا سرعت استخراج و مصرف فلز خیلی بیش تر از سرعت برگشت فلز و تشکیل سنگ به طبیعت می باشد و هم چنین به هنگام بازگشت فلز به طبیعت پراکندگی زیادی اتفاق می افتد و فلز برگشتی در گستره وسیعی از سطح زمین پراکنده می شود و استخراج دوباره آن فلز صرفه اقتصادی ندارد.

اثرات استخراج فلز بر روی محیط زیست

۱- به علت پائین بودن درصد فلز در سنگ معدن برای استخراج مقدار کمی فلز پسمانده بسیار زیادی تولید می شود.

۲- برخی از فلزهای سنگین مانند سرب، جیوه، کادمیم و ... سمی هستند و هنگام بازگشت این فلزها به طبیعت در منطقه وسیع تری پراکنده می شوند و باعث آلودگی خاک و آب های سطحی و زیر زمینی می شوند.

۳- همانند اغلب صنایع به افزایش ردپای کربن دی اکسید و آب کمک می کند.

بنابر این بر اساس توسعه پایدار باید هنگام تولید یک ماده ملاحظات اقتصادی و زیست محیطی در نظر گرفته شود. جامعه ای 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. امید است با گسترش شرکت های دانش بنیان با همت جوانان خلاق، متعهد و کوشای کشورمان بتوانیم در تحقق آرمان های نظام آموزشی کشورمان پیش برویم.



روش های افزایش طول عمر منابع فلزی

۱- بازیافت: یکی از مهم ترین راه های حفظ منابع تجدیدناپذیر بوده و باعث صرفه جویی در انرژی و مواد مصرفی شده و آثار مثبت فراوانی دارد.

مزایای بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن: (۱) رد پای کربن دی اکسید را کاهش می دهد زیرا انرژی مصرف شده در مراحل استخراج و تولید و حمل و نقل و ... هنگام بازیافت فلز حذف شده و رد پای کربن دی اکسید کاهش می یابد. (۲) سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می شود چون با کاهش مصرف انرژی در بازیافت، گاز کربن دی اکسید تولید شده کم تری وارد محیط زیست می شود. (۳) با کاهش استخراج و کاهش ورود مواد زائد و پسماند شیمیایی، محیط زیست کم تر آسیب می بیند در نتیجه گونه های زیستی حفظ می شوند. (۴) به توسعه پایدار کشور کمک می کند زیرا سبب کاهش هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می شود. (۵) پسمانده کم تری تولید می شود. (۶) طول عمر منابع فلزی افزایش می یابد زیرا کم تر از منابع استفاده می شود.

۲- جایگزینی: یک روش دیگر افزایش طول عمر منابع فلزی جایگزین کردن می باشد یعنی لز مواد دیگری به جای فلز استفاده کنیم که همان کارایی و یا حتی کارایی بهتری داشته باشد بعنوان مثال جایگزینی سپر فلزی خودروها با سپرهای پلاستیکی و جایگزین کردن فیبر نوری (از جنس SiO_2) به جای فلز مس در ارتباطات.

۳- استفاده از منابع بستر اقیانوس ها: با اضافه شدن منابع فلزی موجود در بستر اقیانوس ها به منابع زمینی، میزان ذخیره منابع فلزی افزایش یافته و با مدیریت صحیح و پایدار فلز می توان سال های متمادی از این هدایای گران بها استفاده کرد.

مثال : چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

آ) فلزها ممکن است پس از خوردگی و فرسایش به صورت سنگ معدن به طبیعت بازگردند.

ب) بازیافت فلزها، رد پای کربن دی اکسید را کاهش می دهد.

پ) بازیافت فلز آهن سبب کاهش گرمایش جهانی می شود.

ت) در استخراج فلز، اکثر سنگ معدن به فلز تبدیل می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «ب» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: پ) بازیافت فلز آهن سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می شود. ت) در استخراج فلز، درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می شود.

نفت هدیه ای شگفت انگیز

نفت خام سوخت فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز می باشد و مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن هیدروکربن ها تشکیل می دهند از این رو می توان گفت که نفت خام مخلوطی از هیدروکربن هاست.

نقش های اساسی نفت خام

(۱) منبع انرژی (۲) ماده ی اولیه ساخت بسیاری از مواد گوناگون و کالاهایی است که در صنایع مختلف از آن ها استفاده می شود. به علت مصارف بسیار زیاد آن در کارهای مختلف و ارزشمندی آن، به نفت خام طلای سیاه می گویند.

نحوه مصرف نفت خام

(۱) حدود ۵۰ درصد به عنوان سوخت در انواع وسایل نقلیه استفاده می شود.
 (۲) حدود ۴۰ درصد برای تامین گرما و انرژی الکتریکی به کار می رود.
 (۳) کمتر از ۱۰ درصد برای ساختن و تولید الیاف، پارچه، مواد شوینده، رنگ، مواد آرایشی و بهداشتی، پلاستیک، لاستیک، مواد منفجره و ... استفاده می شود.
 هر بشکه نفت خام ۱۵۹ لیتر است و روزانه ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در جهان مصرف می شود. عمده ترکیب های نفت خام هیدروکربن ها می باشند و از آن جایی که عنصر اصلی سازنده هیدروکربن ها هم کربن است بنابر این عنصر اصلی نفت خام کربن می باشد برای پی بردن به ویژگی ها و خواص مواد سازنده ی نفت خام ابتدا باید با رفتار و ویژگی های کربن آشنا شد.

مثال : نفت خام کدام یک از ویژگی ها و مشخصات زیر را دارد؟

(آ) مایعی غلیظ با رنگ قهوه ای مایل به سبز است.

(ب) نقش اول آن تامین گرما و انرژی الکتریکی و نقش دوم آن به عنوان سوخت در وسایل نقلیه است.

(پ) هر بشکه از آن ۱۵۹ کیلوگرم است.

(ت) حدود ۵۰ درصد آن به عنوان سوخت در وسایل می نقلیه استفاده می شود.

(۱) آ، ت (۲) آ، ب (۳) پ، ت (۴) ب، ت

گزینه ۱: عبارت های «آ» و «ت» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: (ب) نقش اول آن تامین انرژی و نقش دوم آن ماده اولیه برای تهیه ی بسیاری از کالاها و مواد در صنایع گوناگون است. (پ) هر بشکه نفت ۱۵۹ لیتر است نه ۱۵۹ کیلوگرم.

کربن استخوان بندی هیدروکربن ها

کربن اولین و کوچک ترین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره ای عنصرها است که عدد اتمی آن ۶ می باشد و در لایه ی ظرفیت خود چهار الکترون دارد. کربن رفتارهای منحصر به فردی است و امر باعث شده که ترکیب های شناخته شده از آن خیلی بیش تر از مجموع تعداد ترکیب های سایر عنصرهای جدول تناوبی باشد و اتم های کربن سازنده ی اصلی مولکول های زیستی و جهان زنده هستند. در حالی که در جهان غیر زنده، سیلیسیم عنصر اصلی سازنده مواد است. مثال : کلیه ی عبارت های زیر دلیل ارائه شده جهت تشکیل بسیار زیاد ترکیب های کربن دار است، به جز

(۱) اتم های کربن افزون بر تشکیل پیوند یگانه، توانایی تشکیل پیوند دوگانه و سه گانه را دارند.

(۲) اتم های کربن توانایی تشکیل زنجیرها و حلقه های کربنی در اندازه های گوناگون را دارند.

(۳) عنصر کربن دارای دگرشکل های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و ... در طبیعت می باشد که خواص متفاوتی دارند.

(۴) اتم های کربن می توانند به اتم عنصرهای نافلزی مانند هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و به شیوه های گوناگون متصل شوند.

گزینه ۳: داشتن دگرشکل های متفاوت یک عنصر ارتباطی به تعداد ترکیب های آن عنصر در طبیعت ندارد.

هیدروکربن: ترکیب هایی که فقط از دو عنصر کربن و هیدروژن تشکیل شده اند و اتم های کربن اسکلت و استخوان بندی مولکول های هیدروکربن را تشکیل داده و اتم های هیدروژن به اتم های کربن متصل هستند.

انواع هیدروکربن ها

۱) هیدروکربن های زنجیری: این هیدروکربن ها شامل آلکان ها (همه پیوندهای کربن-کربن یگانه هستند و سیرشده می باشند)، آلکن ها (یک پیوند دوگانه کربن-کربن دارند و سیرنشده هستند) و آلکین ها (یک پیوند سه گانه کربن-کربن دارند و سیرنشده هستند) می باشند.

۲) هیدروکربن های حلقوی: این هیدروکربن ها شامل سیکلوآلکان ها (همه پیوندهای کربن-کربن یگانه هستند و کربن ها تشکیل حلقه دادند و سیرشده هستند)، آروماتیک ها (ترکیب هایی که حداقل یک حلقه بنزنی دارند و سیرنشده هستند) و غیرآروماتیک ها (ترکیب های حلقوی سیرنشده و حلقه بنزنی ندارند و سیرنشده هستند) می باشند.

روش های نمایش ساختار ترکیب های آلی

۱- مدل میله-گلوله: در این مدل با استفاده از میله ها که نقش پیوند دارند به گوی هایی که در نقش اتم هستند به هم متصل می کنیم. در این مدل زاویه های پیوندی واقعی، طول پیوندها و شکل هندسی مولکول ها قابل تشخیص است ولی اندازه اتم ها واقعی نبوده و طول پیوندها بین اتم ها ثابت بوده و غیر واقعی است و جفت الکترون های ناپیوندی قابل تعیین نیستند.

۲- مدل فضا پرکن: در این مدل اتم ها و طول پیوندها واقعی تر هستند و با شکل واقعی مولکول هم خوانی بیش تر دارد ولی در این مدل جفت الکترون های پیوندی و جفت الکترون های ناپیوندی و زاویه پیوندی قابل تشخیص نیستند.

آلکان ها

هیدروکربن های زنجیری سیرشده هستند و در ساختار آن ها همه پیوندهای کربن-کربن یگانه بوده و هر اتم کربن به چهار اتم دیگر متصل است. آلکان ها دارای فرمول کلی C_nH_{2n+2} می باشند. بعنوان مثال فرمول و نام ۱۰ آلکان اول به صورت زیر است.

CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	$C_{10}H_{22}$
متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان

برخی ویژگی های آلکان ها

۱- فرمول عمومی آن ها به صورت C_nH_{2n+2} است و ساده ترین آلکان و هیدروکربن متان می باشد.

۲- با بزرگ تر شدن اندازه مولکول آن ها نقطه جوش و گرانیوی آن ها افزایش می یابد ولی فراریت آن ها کم می شود.

۳- گشتاور دوقطبی آن ها صفر است بنابر این مولکول آن ها ناقطبی و نیروی بین مولکولی آن ها از نوع نیروی واندروالسی است.

۴- به علت ناقطبی بودن در آب نامحلول اند. به همین علت فلزها را با آن ها اندود کرده (پوشانده) تا از نفوذ آب به فلز و خوردگی آن جلوگیری کنند. به عنوان مثال گریس با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ و وازلین با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$ این ویژگی را دارند.

۵- از آلکان های با بیش از ۲۸ اتم کربن (پارافین ها) به عنوان پوشش محافظتی میوه ها استفاده می شود. این پوشش، از تبخیر آب میوه، چروکیدگی شدن آن و از رشد کپک روی میوه ها جلوگیری می کند و در عین حال میوه را براق می کند. به عنوان نمونه از آلکان های $C_{27}H_{56}$ و $C_{29}H_{60}$ برای جلا دادن سیب استفاده می شود.

- ۶- تمام پیوندها در آلکان ها یگانه می باشند بنابر این تمایل چندانی به شرکت در واکنش های شیمیایی ندارند به همین دلیل به آن ها پارافین ها یا کم اثر ها می گویند.
- ۷- به علت واکنش پذیری آن ها، میزان سمی بودن آن ها کم بوده و استنشاق آن ها بر شش ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می شوند.
- ۸- آلکان های سبک تا چهار کربن در دمای $25^{\circ}C$ گازی شکل می باشند.
- ۹- وازلین نامی تجاری است که به مخلوطی از هیدروکربن های 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 بیش تر مرطوب کننده ها، پمادها و مواد آرایشی به کار می رود.
- ۱۰- چهار آلکان اول نام قدیم دارند و بقیه آلکان ها نام آیوپاک (انجمن شیمی نام گذاری آلکان ها) دارند.
- ۱۱- تعداد پیوندهای کربن-کربن در آلکان ها همیشه یکی کم تر از تعداد اتم های کربن است.
- ۱۲- نخستین آلکان (متان) نسبت اتم های هیدروژن به کربن آن بیش تر از بقیه آلکان ها می باشد.
- ۱۳- اغلب آلکان ها در نفت خام وجود دارند.
- ۱۴- با افزایش تعداد اتم های کربن در آلکان ها درصد هیدروژن در آن ها کم و درصد کربن زیاد می شود.
- ۱۵- با افزایش تعداد اتم های کربن تعداد ایزومری در آن ها افزایش می یابد.

انواع آلکان ها:

- (۱) آلکان های راست زنجیر: آلکان هایی که اتم های کربن پشت سر هم به یکدیگر وصل شده اند و هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر وصل است.
- (۲) آلکان های شاخه دار: آلکان هایی که یک یا چند اتم کربن به سه یا چهار اتم کربن وصل شده باشد.

حالت های نمایش ساختار گسترده آلکان ها

- ۱- نمایش خطی: در این مدل شاخه های فرعی را داخل پرانتز قرار داده و در جلوی کربنی که به آن متصل است می نویسید و اگر دو یا چند شاخه فرعی مشابه روی یک کربن باشد بیرون پرانتز تعداد شاخه ها به صورت عدد، اندیس قرار می دهند و اگر دو یا چند شاخه فرعی متفاوت روی یک کربن باشد هر شاخه را داخل پرانتز جداگانه می نویسند.
- ۲- نمایش اسکلت کربنی: در این نمایش فقط نحوه اتصال اتم های کربن مورد توجه بوده و اگر بخواهیم تعداد هیدروژن متصل به هر کربن را به دست آوریم کافی است تعداد پیوندهای هر کربن را از عدد چهار کم کنیم تا تعداد اتم های هیدروژن آن کربن به دست آید.
- ۳- نمایش ساختاری: در این نحوه نمایش فقط پیوندهای بین اتم های کربن گذاشته می شوند و از آن جایی که هیدروژن همیشه پیوند یگانه تشکیل می دهد فقط تعداد هیدروژن هر کربن را جلوی آن کربن می نویسند.
- ۴- نمایش نقطه-خط: در این حالت فقط پیوندهای کربن-کربن نمایش داده می شوند و هر پیوند را به صورت خط با زاویه به پیوند کناری آن وصل می کنند به بیان دیگر هر پاره خط پیوند بین کربن ها را نشان می دهد و دو سر هر پاره خط اتم های کربن قرار دارند. بدیهی است که محل تلاقی پیوندها (خط ها) نقطه بوده و نقطه نشان دهنده نماد کربن است.
- ۵- ساختار لوویس: در این حالت جفت الکترون های پیوند را به صورت خط و جفت الکترون های ناپیوندی را به صورت نقطه نمایش می دهند. در ساختار لوویس نحوه اتصال اتم ها به یکدیگر و نوع پیوندها (یگانه، دوگانه و سه گانه) اهمیت دارند ولی زاویه پیوندی و شکل فضایی اهمیتی ندارد.

تعداد پیوندها در ترکیب های آلی

- ۱- در آلکان ها، الکل ها، اترها و آمین ها، تعداد کل پیوند برابر تعداد کل اتم ها منهای یک می باشد.
- ۲- در آلکن ها، سیکلو آلکان ها، آلدهیدها، کتون ها، اسیدها، استرها، آمیدها و آمینو اسیدها، تعداد کل پیوندها برابر تعداد کل اتم ها می باشد.
- ۳- در آلکین ها، تعداد کل پیوندها برابر با تعداد کل اتم ها به اضافه یک می باشد.
- ۴- در بنزن، تعداد کل پیوندها برابر با تعداد کل اتم ها به اضافه ۳ می باشد. به طور کلی در ترکیب های حلقوی سیر نشده تعداد پیوندها برابر با تعداد کل اتم ها به اضافه تعداد پیوندهای اضافی می باشد بعنوان مثال در نفتالین ۲۳ پیوند وجود دارد.

اثر تعداد کربن بر ویژگی های هیدروکربن ها

- ۱- اندازه مولکول: هرچه تعداد اتم کربن یک هیدروکربن بیش تر باشد اندازه مولکول، جرم و حجم مولکول بزرگ تر است.
- ۲- قطبیت: تعداد اتم های کربن یک هیدروکربن تاثیر بر قطبیت و گشتاور دوقطبی مولکول ندارد و گشتاور دوقطبی هیدروکربن ها در حدود صفر است.
- ۳- دمای جوش: با افزایش تعداد اتم های کربن هیدروکربن دمای جوش افزایش می یابد. شیب نمودار دمای جوش آلکان ها با افزایش تعداد اتم های کربن کاهش می یابد یعنی اختلاف دمای جوش دو آلکان متوالی در آلکان های سبک تر (تعداد اتم های کم تر) بیش تر از آلکان های سنگین تر (تعداد اتم های کربن بیش تر) است و اختلاف دمای جوش متان و اتان بیش تر همه است.
- ۴- فرار بودن (فراریت): با افزایش تعداد اتم های کربن یک هیدروکربن میزان فراریت کم می شود زیرا هرچه تعداد اتم کربن بیش تر باشد نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر است و مولکول ها جاذبه قوی تری بر هم وارد می کنند.
- ۵- گرانروی یا میزان چسبندگی: با افزایش تعداد اتم های کربن یک هیدروکربن میزان گرانروی و میزان چسبندگی افزایش می یابد زیرا هرچه تعداد اتم کربن بیش تر باشد نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر است و مولکول ها جاذبه قوی تر بر هم وارد می کنند (گرانروی یعنی مقاومت یک مایع در جاری شدن می باشد).
- ۶- نیروی جاذبه بین مولکولی: گشتاور دوقطبی هیدروکربن ها در حدود صفر است و مولکول های هیدروکربن ها ناقطبی بوده و نیروی جاذبه بین مولکولی آن از نوع واندروالسی (لاندون) می باشد و میزان نیروی جاذبه واندروالسی به سطح تماس مولکول ها با یکدیگر بستگی دارد و با افزایش تعداد اتم های کربن یک هیدروکربن حجم مولکول زیاد می شود در نتیجه سطح تماس مولکول ها افزایش یافته و نیروی جاذبه بین مولکولی افزایش می یابد. در هیدروکربن هایی که تعداد اتم های کربن یکسانی دارند نیروی جاذبه بین مولکولی هیدروکربن های راست زنجیرها بیش تر هیدروکربن های شاخه دار است زیرا در هیدروکربن های راست زنجیر سطح تماس مولکول ها بیش تر از هیدروکربن های شاخه دار است.
- به طور کلی تعداد اتم های کربن با اندازه مولکول، دمای جوش، گرانروی، چسبندگی و نیروی جاذبه بین مولکولی رابطه مستقیم و با فراریت رابطه عکس یا وارونه دارد.

مثال ۱: چه تعداد از موارد زیر با افزایش تعداد کربن در الکان ها کاهش می یابد؟

«دمای جوش، فرار بودن، چسبندگی، مولکولی نیروی بین، گران روی، اندازه ی مولکول»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۱: هرچه تعداد اتم های کربن یک الکان بیش تر باشد دمای جوش، چسبندگی، نیروی بین مولکولی و اندازه مولکول افزایش می یابد ولی میزان فرار بودن کاهش می یابد.

برخی از کاربردهای آلکان ها:

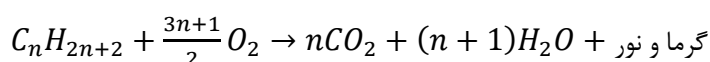
۱- استفاده از پوشش آلکان های جامد بر روی پوست میوه ها از تبخیر آب درون آن ها جلوگیری کرده و زمان ماندگاری آن ها افزایش می یابد و هم چنین سطح میوه ها براق شده و هم از رشد کپک ها و قارچ ها بر روی میوه جلوگیری می کند.

۲- از آلکان های مایع با تعداد اتم های کربن کم به عنوان حلال ترکیب های ناقطبی استفاده می شود. بعنوان مثال بنزین، نفت و هگزان حلال پربی ها، گریس و وازلین است.

۳- فلزهای فعال مانند فلزهای قلیایی را در زیر نفت و یا پارافین مایع قرار می دهند و یا سطح فلزها را با آلکان های جامد مانند قیر می پوشانند تا آب و اکسیژن هوا به سطح فلز نرسد تا فلز اکسید یا خورده نشود.

معادله سوختن آلکان ها:

از سوختن کامل تمام هیدروکربن ها کربن دی اکسید و آب تولید می شود یعنی کربن هیدروکربن به CO_2 و هیدروژن هیدروکربن به H_2O تبدیل می شود بنابر این به تعداد کربن هیدروکربن CO_2 و به نصف هیدروژن های هیدروکربن H_2O تولید می شود.



قواعد نام گذاری آلکان ها

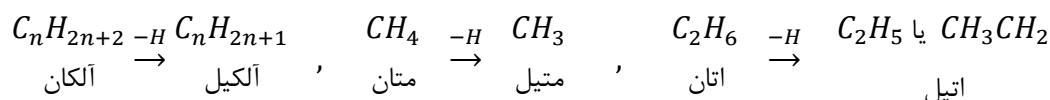
۱- بزرگ ترین زنجیره کربن دار را به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می کنیم.
۲- زنجیر اصلی را از طرفی شماره گذاری می کنیم که به شاخه فرعی نزدیک تر باشد اگر زنجیر اصلی دارای چند شاخه فرعی باشد زنجیر اصلی را از طرفی شماره گذاری می کنیم که به تعداد شاخه های فرعی بیش تری نزدیک تر باشیم.

۳- محل و نام شاخه های فرعی را به ترتیب حروف الفبای انگلیسی می نویسیم.

۴- اگر دو یا چند شاخه فرعی یکسان داشته باشیم از پیشوندهای دی، تری، تترا و ... استفاده می کنیم.

۵- نام آلکان زنجیر اصلی را می نویسیم. اگر آلکان راست زنجیر باشد (شاخه فرعی نداشته باشد) بعد از نام آلکان کلمه نرمال می نویسیم.

گروه آلکیل: اگر یک هیدروژن از آلکان جدا کنیم باقی مانده را آلکیل می گویند و آن را با R نشان می دهند.



در نام گذاری گروه های آلکیل به جای پسوند «ان» در آلکان ها پسوند «یل» قرار می گیرد.

رسم ساختار آلکان ها با استفاده از نام آن ها

ابتدا تعداد اتم های کربن زنجیر اصلی را پشت سرهم رسم می کنیم و بعد محل شاخه یا شاخه های فرعی را روی زنجیر اصلی مشخص کرده و آن ها را رسم می کنیم و در آخر تعداد هیدروژن های هر کربن را می گذاریم (تعداد پیوندهای هر اتم کربن را از ۴ کم می کنیم و تعداد اتم های هیدروژن هر کربن به دست می آید).

تعیین درست بودن یا نبودن نام یک آلکان بدون رسم ساختار آن

۱- شاخه فرعی متیل (CH_3) هرگز روی کربن های ابتدایی و انتهایی زنجیر اصلی به عنوان شاخه فرعی قرار نمی گیرد یعنی در هیچ نام گذاری ۱-متیل یا n -متیل (تعداد کربن های زنجیر اصلی) نداریم.

۲- شاخه فرعی اتیل (CH_3CH_2 یا C_2H_5) هرگز روی دو کربن ابتدایی یا دو کربن انتهایی زنجیر اصلی به عنوان شاخه فرعی قرار نمی گیرد یعنی در هیچ نام گذاری ۱-اتیل و ۲-اتیل یا n -اتیل یا $(n-1)$ -اتیل (n تعداد کربن های زنجیر اصلی) نداریم.

۳- در هنگام نوشتن نام آیوپاک باید نام شاخه های فرعی به ترتیب حروف الفبای انگلیسی باشد.

۴- در آلکن ها و آلکین ها شمار کربن های پیوند دوگانه که قبل از نام آلکن یا آلکین می آید باید حداکثر به اندازه نصف اتم های کربن زنجیر اصلی باشد در غیر این صورت آن نام گذاری اشتباه است.

ایزومری: ترکیب هایی که فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت دارند. ایزومرها خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی متفاوتی دارند.

آلکن های یک، دو و سه کربنی ایزومر ندارند و برای رسم ایزومرهای یک آلکن ابتدا تعداد کربن ها را پست سرهم رسم می کنیم تا ایزومری راست زنجیر به دست آید و بعد یک از کربن های ایزومری راست زنجیر کم می کنیم و این کربن را روی کربن های دیگر به غیر از کربن ابتدایی و انتهایی آن قدر جا به جا می کنیم تا ایزومرهای دیگری به دست آیند توجه داشته باشید اگر نام دو یا چند ترکیب براساس قواعد نام گذاری یکسان شود آن دو ترکیب ایزومر نیستند و سپس دو کربن از کربن های ایزومر راست زنجیر کم می کنیم و این دو کربن را می توان به صورت دو کربن جدا از هم و یا به صورت یک گروه دو کربنی روی بقیه کربن ها جا به جا کنیم تا نام آن ها متفاوت باشد و همین کار را با م کردن سه کربن و چهار کربن و ... از ایزومر راست زنجیر تکرار می کنیم و در آخر هیدروژن های هر کربن را می گذاریم.

آلکن ها

هیدروکربن های سیرنشده زنجیری هستند که در ساختار خود گروه عاملی پیوند دوگانه کربن-کربن دارند و فرمول کلی آن ها به صورت C_nH_{2n} می باشد که n بزرگ تر مساوی دو می باشد. یعنی اولین و سر دسته آلکن ها اتن یا تیلن می باشد.

ویژگی های اتن یا اتیلن: (۱) نخستین عضو گروه آلکن ها می باشد. (۲) مولکولی مسطح و ناقطبی است. (۳) نیروی جاذبه بین مولکولی ضعیفی دارد و در دمای معمولی گازی شکل است. (۴) عمل آورده ی میوه ها بوده و باعث رسیدن میوه های نارس می شود.

مثال: کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت تایی می تواند دو پیوند یگانه و یک پیوند سه گانه تشکیل دهد.



(۲) مدل فضا پرکن مولکول اتن به صورت روبرو است.

(۳) اتم کربن در لایه ظرفیت خود دارای ۴ الکترون است که فقط می تواند آن ها را به اشتراک بگذارد.

(۴) ترکیب مقابل یک هیدروکربن راست زنجیر از دسته آلکان هاست. ($CH_3CH(CH_3)_2CH_2CH(CH_3)_2$)

گزینه ۳: بررسی عبارت های نادرست: (۱) اتم کربن در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارد و توانایی تشکیل ۴ پیوند کووالانسی را دارد که دو پیوند یگانه و یک پیوند سه گانه ۵ پیوند می شوند. (۲) این مدل میله و گلوله است نه مدل فضا پرکن. (۴) این ترکیب یک هیدروکربن از دسته آلکان های شاخه دار است زیرا برخی از اتم های کربن به سه اتم کربن دیگر متصل می باشند.

نام گذاری آلکن ها: نام گذاری آلکن ها مشابه آلکان ها می باشد با این تفاوت که زنجیر اصلی را از طرفی شماره گذاری می کنیم که به پیوند دوگانه کربن-کربن نزدیک تر باشد و اگر شماره گذاری روی موقعیت پیوند دوگانه تاثیر نداشته باشد زنجیر اصلی را از طرفی شماره گذاری می کنیم که به شاخه یا شاخه های فرعی نزدیک تر باشد و هنگام

نوشتن نام آلکان زنجیر اصلی ابتدا کم ترین شماره کربن با پیوند دوگانه را می نویسیم و بعد نام آلکان زنجیر اصلی و به جای «ان» آلکان «ن» قرار می دهیم یا «ا» آلکان را حذف می کنیم.

واکنش پذیری آلکان ها

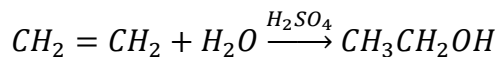
آلکن ها بر خلاف آلکان ها واکنش پذیری زیادی دارند زیرا پیوند دوگانه کربن-کربن ناپایدار است (یکی از پیوند ها در پیوند دوگانه بسیار ضعیف است) و تمایل دارد در واکنش های افزایشی (واکنشی که در آن دو ماده با هم واکنش داده و یک فرآورده تولید کند) شرکت کند یعنی این ترکیب ها تمایل دارند پیوند ضعیف خود را با انرژی کم بشکنند و با تشکیل پیوند قوی یگانه انرژی زیادی آزاد کنند و پایدار شوند.

ویژگی های واکنش افزایشی:

- ۱- دو ماده به یک ماده تبدیل می شوند.
- ۲- تعداد پیوندهای شکسته شده در واکنش دهنده ها با تعداد پیوندهای تشکیل شده در فرآورده ها برابر است ولی پیوندهای تشکیل شده از یکی از پیوندهای دوگانه که ضعیف است قویتر می باشد.
- ۳- در واکنش افزایشی تعداد کل مواد واکنش دهنده ها با تعداد کل پیوندهای فرآورده برابر است.
- ۴- جرم مولی فرآورده با مجموع جرم مولی واکنش دهنده ها برابر است.
- ۵- اغلب واکنش های افزایشی گرماده می باشند زیرا پیوندهای ضعیف شکسته شده و به جای آن پیوند های قوی تشکیل می شود.

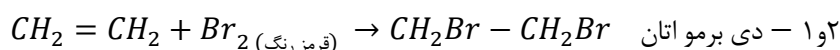
واکنش های افزایشی اتن یا اتیلن:

- ۱- واکنش افزایش آب به آلکن ها: آلکن ها در حضور کاتالیزگر سولفوریک اسید با آب واکنش داده و یک الکل به دست می آید که از واکنش اتن یا اتیلن با آب در حضور سولفوریک اسید اتانول به دست می آید.

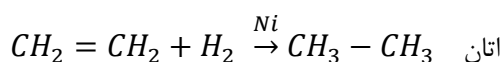


ویژگی های اتانول:

- a) اتانول مایعی بی رنگ و فرار است که در دمای ۷۸ درجه سانتی گراد می جوشد.
- b) بین مولکول های آن نیروی هیدروژنی است و در آب به هر نسبتی حل می شود و محلول آن حد سیرشده ای ندارد.
- c) بعد از آب مهم ترین حلال های صنعتی می باشد.
- d) در تهیه مواد دارویی، آرایش و بهداشتی به کارد می روند و هم چنین از آن برای ضدعفونی کردن استفاده می شود.
- ۲- واکنش افزایشی آلکن ها با برم: برم مایع قرمز رنگ است و در اثر واکنش آلکن ها با برم رنگ برم از بین می رود بنابر این از این واکنش برای شناسایی آلکن ها از آلکان ها استفاده می شود.

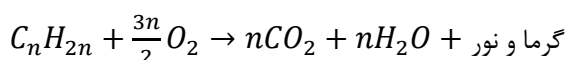


- ۳- واکنش افزایشی آلکن ها با هیدروژن: آلکن ها در مجاورت کاتالیزگر نیکل با گاز هیدروژن واکنش داده و آلکان تولید می کند. از واکنش اتن در مجاورت کاتالیزگر نیکل یا پلاتین یا پالادیم با هیدروژن واکنش افزایشی می دهند و آلکان تولید می کند.



۴- واکنش پلیمرشدن افزایش آلکن ها: در شرایط مناسب از نظر دما، فشار و کاتالیزگر تعداد زیادی از مولکول های یک آلکن با هم پیوند می دهند و مولکول های بسیار بزرگ سیرشده ای به نام پلیمر ایجاد می کنند به عنوان مثال از پلیمرشدن اتن پلیمری به نام پلی اتیلن یا پلی تن به دست می آید. انواع پلاستیک ها، لاستیک ها، برخی از الیاف و ... حاصل واکنش افزایشی پیوند دوگانه هیدروکربن های سیرنشده بوده که در فصل سوم به طور کامل بررسی می شوند.

واکنش سوختن آلکن ها: از سوختن کامل آلکن ها همانند آلکان ها کربن دی اکسید و آب تولید می شود و مقدار زیادی گرما هم آزاد می کنند.



مثال : در خصوص واکنش پروپن (C_3H_6) با برم مایع (Br_2) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) نام فرآورده ی تولیدشده، - ۱ و ۲- دی برم پروپان است.
 - ۲) بر اثر انجام واکنش، مخلوط قرمز رنگ می شود.
 - ۳) فرآورده ی واکنش، سیرشده بوده و مشتق دار خانواده ی آلکان هاست.
 - ۴) در این واکنش پیوند دوگانه موجود در پروپن به پیوند یگانه تبدیل می شود.
- گزینه ۲: در اثر واکنش رنگ قرمز برم مایع از بین می رود.

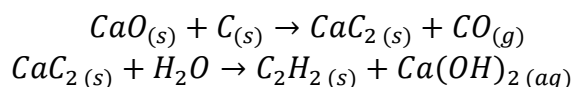
آلکین ها

به هیدروکربن های سیرنشده زنجیری که یک پیوند سه گانه کربن-کربن دارند و فرمول کلی آن ها C_nH_{2n-2} می باشد آلکین می گویند.

نام گذاری آلکین ها مشابه نام گذاری آلکن هاست فقط به جای پیوند دوگانه پیوند سه گانه وجود دارد و زنجیر اصلی را از سمتی شماره گذاری می کنیم که پیوند سه گانه نزدیک تر باشد و قبل از نام آلکان رنجیر اصلی کم ترین شماره کربن با پیوند سه گانه نوشته می شود و در آخر به جای «ان» آلکان پسوند «ین» قرار می دهیم.

ویژگی های اتین

- ۱- ساده ترین آلکین می باشد که دو اتم کربن و دو اتم هیدروژن دارد.
 - ۲- مولکولی خطی است و یک پیوند سه گانه کربن-کربن دارد.
 - ۳- در دمای معمولی گازی بی رنگ و بی بو می باشد.
 - ۴- دمای شعله بالایی دارد به همین علت از آن در جوش کاری و برش کاری فلزها استفاده می شود.
- جوش کاربیدی:** برای تهیه اتین در صنعت آهک (CaO) را با زغال کک (C) در دمای حدود ۳۰۰۰ درجه سانتی گراد حرارت می دهند که در این واکنش ترکیبی به نام کلسیم کاربید (CaC_2) تولید می شود که این ماده در واکنش با آب تولید گاز اتین یا استیلن (C_2H_2) می کند و این گاز را جمع آوری و در کپسول های ویژه گاز ذخیره می کنند و از این گاز برای جوش کاری و برش کاری فلزها استفاده می شود به همین علت به جوش کاری با گاز اتین جوش کاربیدی می گویند.



به یون C_2^{2-} یون کابید می گویند که ساختار آن $C \equiv C^-$ می باشد.

واکنش پذیری آلکین ها

واکنش پذیری آلکین ها از آلکن ها بیش تر است زیرا در پیوند دوگانه آلکن ها یک پیوند ضعیف وجود دارد ولی در پیوند سه گانه آلکین ها دو پیوند ضعیف وجود دارد و این پیوندهای ضعیف تمایل دارند شکسته شوند و پیوندهای یگانه قوی به جای آن ها تشکیل شود. آلکین ها مانند آلکن ها در واکنش های افزایشی شرکت می کنند به عنوان مثال مانند آلکن ها رنگ برم مایع را از بین می ببرند.

آلکین ها از نظر فرمول کلی با آلکن هایی که دو پیوند دوگانه کربن-کربن دارند که به آلکادی ان معرف هستند شبیه است بنابر این این دو گروه از هیدروکربن ها با هم ایزومر می باشند.

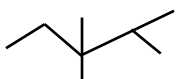
هیدروکربن های حلقوی

هیدروکربن های حلقوی به دو گروه کلی سیرشده و سیرنشده تقسیم می شوند و خود هیدروکربن های سیرنشده هم به دو گروه آروماتیک و غیرآروماتیک تقسیم می شوند.

در نام گذاری هیدروکربن های حلقوی غیرآروماتیک از پیشوند سیکلو به معنای حلقه قبل از نام هیدروکربن استفاده می شود مانند سیکلو هگزان، سیکلو هگزن، سیکلو پنتان، سیکلو پنتن، سیکلو بوتان و

سیکلوآلکان ها هیدروکربن های حلقوی سیرشده ای هستند که دارای فرمول کلی C_nH_{2n} بوده و تمامی پیوندهای کربن-کربن یگانه می باشد و کوچک ترین سیکلوآلکان سیکلوپروپان می باشد و در ساختار تمام سیکلوآلکان های بدون شاخه تنها گروه CH_2 قرار دارد که این گروه ها به هم متصل هستند.

مثال : چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) نام آلکانی با ساختار نقطه-خط  نام آلکانی با ساختار نقطه-خط ۲و۳-تری متیل پنتان است.

(ب) اتانول با فرمول مولکولی C_2H_6O یک ترکیب فرار است و به هر نسبتی در آب حل می شود.

(پ) ۲-بوتن یک آلکین سیرنشده است که در آن، تعداد هیدروژن دو برابر تعداد کربن است.

(ت) ۱-هگزن و سیکلو هگزان فرمول مولکولی یکسانی دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند و بررسی عبارت نادرست: (پ) ۲-بوتن یک آلکن است و فرمول مولکولی آن ها C_nH_{2n} است و تعداد هیدروژن دو برابر کربن است.

هیدروکربن های آروماتیک: هیدروکربن های سیرنشده ی حلقوی هستند که در ساختار خود حداقل یک حلقه بنزنی دارند و ساده ترین و سردسته ترکیب های آروماتیک، بنزن (C_6H_6) می باشد.

ویژگی های بنزن

۱- تعداد کربن و هیدروژن آن برابر و مساوی ۶ می باشد و سر دسته تمام ترکیب های آروماتیک است.

۲- هر اتم کربن با سه اتم دیگر پیوند داده است.

۳- مولکول آن مسطح است و همه اتم های تشکیل دهنده آن در یک صفحه قرار دارند.

۴- ترکیب های آروماتیک سمی هستند ولی سمیت بنزن نسبت به سایر ترکیب های آروماتیک کمتر است یعنی در ترکیب های آروماتیک هرچه مولکول متقارن باشد انحلال پذیری آن در آب کم تر است و درجه سمیت آن کم تر می باشد.

۵- بنزن دارای سه پیوند دوگانه به صورت یک در میان در یک حلقه شش ضلعی است.

۶- بنزن ناقطبی است و گشتاور دوقطبی آن در حدود صفر است و نیروی جاذبه بین مولکولی آن از نوع واندروالسی است.

۷- بنزن مایعی بی رنگ و با بوی معطر می باشد.

۸- بنزن دارای ۱۵ پیوند کووالانسی (۹ پیوند یگانه و ۳ پیوند دوگانه) است.

برخی از ترکیب های آروماتیک بیش از یک حلقه بنزنی دارند مانند نفتالن که دو حلقه بنزنی و آنتراسین سه حلقه بنزنی دارد. نفتالین دارای دو حلقه بنزنی است که این دو حلقه از طریق دو کربن به هم متصل هستند و دارای ۵ پیوند دوگانه به صورت یک در میان در دو حلقه قرار دارند و در قدیم از آن به عنوان ضد بید برای نگه داری و محافظت پارچه های پشمی و فرش و لبلس به کار می رفت.

ویژگی های نفتالین

۱- دارای دو حلقه بنزنی که در این دو حلقه دو کربن مشترک می باشد.

۲- مولکول های مسطح دارد و مانند بنزن هر اتم کربن با سه اتم دیگر پیوند تشکیل داده است.

۳- فرمول مولکولی آن $C_{10}H_8$ می باشد که در ساختار آن ۲۳ پیوند وجود دارد (۱۸ پیوند یگانه و ۵ پیوند دوگانه).

۴- مولکول ناقطبی است و گشتاور دوقطبی آن در حدود صفر است و جامد می باشد و در حلال های ناقطبی به خوبی حل می شود.

۵- دمای ذوب و جوش آن به هم نزدیک می باشد بنابر این نفتالین در دمای معمولی تصعید می شود.

نفت ماده ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت

نفت خام مخلوطی از انواع هیدروکربن هاست که برخی نمک ها، اسیدها، آب و ... نیز همراه آن وجود دارد. مقدار نمک ها، اسیدها در نفت خام اندک بوده و در نواحی مختلف متفاوت است در واقع ساختار سنگ هایی که منبع نفتی در آن قرار دارد تعیین کننده ی میزان ناخالصی هایی مانند نمک، اسید و آب است و به مرور زمان و با استخراج نفت خام جای آن در منبع نفتی خالی شده و مقادیری آب و نمک از لا به لای سنگ ها وارد منبع نفتی می شود و درصد ناخالصی ها بالا می رود به طوری که در اواخر عمر یک چاه نفتی ممکن است به علت ناخالصی های زیاد استخراج نفت خام به صرفه نباشد.

پس از استخراج نفت خام باید سریعاً نفت خام ناخالص را تصفیه کرد و نمک ها، اسیدها و آب را از آن جدا کرد زیرا این مواد ناخالصی خاصیت خوردگی داشته و تاسیسات فلزی پالایشگاه و خطوط انتقال نفت خام را دچار پوسیدگی می کند.

مصارف نفت خام: بخش عمده ی هیدروکربن های موجود در نفت خام را آلکان ها تشکیل می دهند و آن ها واکنش پذیری کمی دارند به همین علت بخش عمده نفت خام به عنوان سوخت به کار می رود و به طور کلی بیش از ۹۰ درصد از نفت خام صرف سوزاندن و تامین انرژی شده و کم تر از ۱۰ درصد برای ساختن مواد پتروشیمیایی در صنعت پتروشیمی استفاده می شود.

اجزای تشکیل دهنده نفت خام: (۱) بنزین و خوراک پتروشیمی (۲) نفت سفید (۳) گازوئیل یا نفت گاز (۴) نفت کوره

اجزای نفت خام به طور عمده هیدروکربن ها می باشند و هیدروکربن ها مولکول هایی با گشتاور دوقطبی در حدود صفر هستند و ناقطبی می باشند بنابر این بین مولکول های نفت خام نیروی جاذبه بین واندروالسی وجود دارد که این نیرو با افزایش اندازه مولکول ها افزایش می یابد در نتیجه دمای جوش زیاد و فراریت کم می شود.

هرچه درصد اجزا یا مولکول های سبک تر مانند بنزین، نفت سفید و خوراک پترو شیمیایی بیش تر باشد آن نفت سبک تر است و بر عکس هرچه اجزا یا مولکول های سنگین تر مانند گازوئیل و نفت کوره بیش تر باشد نفت خام سنگین تر است و به طور کلی در تمام نفت خامی سبک و سنگین نفت کوره بیش ترین درصد و نفت سفید کم ترین درصد را دارد.

انواع نفت خام

۱- نفت خام سبک: نفت خام سبک چگالی کم تر از آب دارد و روی سطح آب شناور می ماند و گرانروی آن کم می باشد و درصد اجزای سبک مانند بنزین، نفت سفید و خوراک پتروشیمی آن نسبت به نفت خام سنگین بیش تر است.

۲- نفت خام سنگین: نفت خام سنگین چگالی بیش تر از آب دارد و زیر آب قرار می گیرد و گرانروی آن زیاد می باشد و درصد اجزای سبک مانند بنزین، نفت سفید و خوراک پتروشیمی آن نسبت به نفت خام سبک کم تر و درصد اجزای سنگین مانند گازوئیل و نفت کوره آن نسبت به نفت خام سبک بیش تر است.

قیمت نفت خام سبک بیش تر از نفت خام سنگین است زیرا مقدار و قیمت اجزای سبک موجود در نفت خام سبک بیش تر است و پالایش نفت خام سبک آسان تر و هزینه پالایش کم تر است.

نفت خام بر اساس میزان گوگرد موجود در آن به دو دسته ترش و شیرین تقسیم می شود یعنی اگر درصد گوگرد نفت خام کم تر از ۰/۵ درصد باشد نفت خام شیرین و اگر درصد گوگرد بیش تر از ۰/۵ درصد نفت خام باشد نفت خام ترش می گویند. هرچه میزان گوگرد در نفت خام بیش تر باشد هزینه جداسازی بیش تر است در نتیجه قیمت نفت خام کم تر است. نفت خام برنت دریای شمال هم سبک و هم شیرین است بنابر این قیمت بالاتری نسبت به سایر نفت خام ها دارد. در اغلب موارد نفت خام شیرین سبک و نفت خام سنگین ترش می باشد.

تقطیر ساده: روش ساده ای است که برای جداسازی مخلوطی که تفاوت دمای جوش آن ها زیاد است استفاده می شود مانند جداسازی مخلوط آب و الکل یا جداسازی مخلوط آب و نمک، در این روش با حرارت دادن مخلوط، جزیی که دمای جوش کم تری دارد بخار شده و از مخلوط جا می شود و با سرد کردن بخارها آن را به مایع تبدیل می کنند. تقطیر جزء به جزء: روشی است که برای جداسازی اجزای مخلوط هایی که اختلاف دمای جوش کم دارند استفاده می شود مانند هوای مایع، نفت خام.

پالایش نفت خام

نفت خام مخلوطی از انواع هیدروکربن هاست که دمای جوش برخی از آن ها به هم نزدیک است به همین علت با تقطیر معمولی یا ساده نمی توان اجزای آن را جدا کرد. برای جداسازی اجزای نفت خام از روش تقطیر جزء به جزء استفاده می شود که این عمل در یک برج بلند به نام برج تقطیر انجام می شود به علت زیاد بودن تعداد اجزای تشکیل دهنده ی نفت خام، اجزای آن به صورت مخلوط هایی یا برش هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می شوند یعنی در هر برش تعداد از مواد با دمای جوش نزدیک به هم جدا می شوند ولی تفاوت دمای جوش هر برش با برش دیگر نسبتاً زیاد است.

نحوه کار برج تقطیر: برای پالایش نفت خام ابتدا آن را تا دمای حدود ۴۰۰ درجه سانتی گراد حرارت می دهند و بعد آن را وارد برج تقطیر می کنند در پایین برج اجزای فرار نفت خام به صورت بخار هستند و به سمت بالا حرکت می کنند و به علت سرد بودن قسمت های بالایی برج گرمای خود را از دست داده و مایع می شوند و درون سینی ها ریخته و از برج خارج می شوند هرچه مولکول های بخار شده کوچک تر و فرارتر باشند در قسمت های بالاتر برج

مایع می شوند و تعداد اندکی از آن ها مایع نشده (مولکول های کمتر از ۵ کربن) به صورت برش گازی از بالاترین قسمت برج خارج می شوند.

یکی از برش های نفتی جدا شده نفت سفید است که شامل آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است و مهم ترین کاربرد این برش در تهیه سوخت هواپیماست که دانش فنی بالایی نیاز داشته و ارزش اقتصادی بالایی دارد.

مثال: کدام گزینه در مورد جدا کردن مواد از نفت خام درست است؟

(۱) جدا کردن اسیدها ها، نمک ها و آب پس از پالایش نفت خام انجام می شود.

(۲) در برج تقطیر از بالا به پایین دما کاهش می یابد.

(۳) مولکول های سبک تر از سینی های پایین تر برج تقطیر خارج می شوند.

(۴) در هر سینی از برج تقطیر، مولکول هایی با نقطه جوش نزدیک به هم خارج می شوند.

گزینه ۴: بررسی عبارت های نادرست: (۱) قبل از پالایش نفت خام باید اسیدها، نمک ها و آب را جدا کرد زیرا این مواد روی تاسیسات پالایشگاه اثر مخرب دارند. (۲) در برج تقطیر از پایین به بالا دما کاهش می یابد تا در هر برش مولکول هایی که دمای جوش نزدیک به هم دارند به مایع تبدیل شوند و از برج تقطیر خارج شوند. (۳) مولکول های سبک تر به علت کم بودن دمای جوش آن ها در سینی های بالایی برج تقطیر جدا می شوند.

مزایای پالایش نفت خام

۱- قرار گرفتن سوخت ارزان در اختیار صنایع

۲- تولید انرژی الکتریکی ارزان

زغال سنگ

زغال سنگ سوخت فسیلی دیگری است و برآوردها نشان می دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می رسد از این رو به عنوان سوخت جایگزین نفت خام مطرح است. سوزاندن زغال سنگ در مقایسه با بنزین آلاینده بیش تری وارد هواکره می کند و اثر گلخانه ای را تشدید می کند و همچنین استخراج آن مشکل است.

معایب جایگزین کردن زغال سنگ به جای نفت خام

۱- از سوختن زغال سنگ نسبت به برش های نفتی آلاینده بیش تری تولید می شود.

۲- اثر گلخانه ای تشدید می شود و زمین گرم تر می گردد.

۳- استخراج آن مشکل بوده و در معادن آن ها به علت تجمع گاز متان که بی رنگ و بی بو است انفجارهایی رخ می دهد.

۴- ارزش سوختی زغال سنگ کم تر از بنزین است یعنی مقدار گرمایی که از سوختن یک گرم بنزین آزاد می شود بیش تر از مقدار گرمایی که از سوختن یک گرم زغال سنگ تولید می شود.

راه های کاهش معایب استفاده از زغال سنگ

۱- شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی های دیگر.

۲- به دام انداختن گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید.

۳- استفاده از تهویه هوای مناسب در معادن و اندازه گیری پیوسته مقدار متان در معدن که همواره باید کم تر از ۵ درصد باشد.

تست های دوره ای

۱- چه تعداد از عبارت های زیر درست می باشد؟

(آ) شیمی دان ها دریافته اند که با گرما دادن و افزودن مواد به یکدیگر می توان سبب بهبود و تغییر خواص آن ها شد.

(ب) گسترش صنعت خودرو وابسته به شناخت و دسترسی به فولاد است.

(پ) رشد و پیشرفت تمدن بشری در گروی کشف و شناخت مواد جدید است.

(ت) پیشرفت صنایع الکترونیک وابسته به رساناها می باشد.

(ث) با گسترش دانش تجربی، ارتباط بین خواص مواد و عنصرهای سازنده ی آن ها پی برده شد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب»، «پ» و «ث» درست هستند و بررسی عبارت نادرست (ت) پیشرفت صنایع الکترونیک وابسته به مواد نیمه رساناهاست نه رساناها.

۲- چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

(آ) هرچه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیش تر باشد لزوماً آن کشور توسعه یافته تر است.

(ب) جرم کلی مواد در کره ی زمین تقریباً ثابت است.

(پ) طبق قانون پایستگی جرم مواد پس از استفاده مجدداً به زمین باز می گردند.

(ت) در فرآوری مواد استخراج شده از زمین هیچ ماده ای دور ریخته نمی شود.

(ث) میزان استخراج سوخت های فسیلی در سال های اخیر نسبت به مواد معدنی و فلزی بیش ترین رشد داشته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۳: عبارت های «ب» و «پ» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: (آ) بسیاری از کشورها هستند که استخراج زیادی از منابع دارند ولی پیشرفته نیستند زیرا آن ها را به صورت خام می فروشند. (ت) هنگام فرآوری مقداری از مواد به صورت دور ریز یا پسماند می باشد. (ث) میزان استخراج سوخت های فسیلی نسبت به مواد معدنی و فلزی کم ترین رشد داشته است.

۳- کدام گزینه در مورد استخراج و مواد معدنی و فلزها درست است؟

(۱) با گسترش تکنولوژی و فرآیند بازیافت میزان استخراج فلزها کاهش یافته است.

(۲) بر خلاف فلزها استخراج مواد معدنی در حد ثابتی باقی مانده است.

(۳) افزایش جمعیت جهان باعث شده است تا فقط میزان استخراج سوخت های فسیلی افزایش یابد.

(۴) پیشرفت فناوری نیاز به استخراج مواد را بیش تر کرده است.

گزینه ۴: بررسی عبارت های نادرست: (۱) با گسترش تکنولوژی و فرآیند بازیافت میزان استخراج فلزها افزایش یافته است نه کاهش. (۲) مانند نه بر خلاف فلزها استخراج مواد معدنی بیش تر شده است. (۳) افزایش جمعیت جهان باعث شده است تا میزان استخراج سوخت های فسیلی، مواد معدنی و فلزها افزایش یابد نه فقط سوخت های فسیلی.

۴- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) زمین انباری از ذخائر ارزشمند است که این ذخائر در همه جای آن یکسان توزیع نشده است.

(ب) ماده ی اولیه قاشق و چنگال فلزی فولاد است که از سنگ معدن آن آهن به دست می آید.

(پ) شیشه از جمله موادی است که ماده ی اولیه ی آن شن و ماسه می باشد.

(ت) یکی از دلایل پیدایش تجارت جهانی عدم توزیع یکنواخت منابع بر روی کره زمین است.

(ث) همواره مواد استخراج شده از کره ی زمین ابتدا به عنصرهای سازنده تبدیل می شوند و سپس مورد استفاده قرار می گیرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۴: عبارت های «آ»، «ب»، «پ» و «ت» درست هستند بررسی عبارت نادرست (ث) در اغلب موارد مواد استخراج شده از کره ی زمین پس از فرآوری مورد استفاده قرار می گیرند و در فرآوری این مواد آن ها را به عنصرهای سازنده تبدیل نمی کنند.

۵- چند مورد از مطالب زیر در مورد جدول تناوبی درست است؟

(آ) خواص شیمیایی عنصرهای موجود در یک دوره از جدول دوره ای مشابه یکدیگر است.

(ب) نمایشی بی نظیر از چیدمان عناصر در کنار یکدیگر و همانند یک نقشه راه برای شیمی دان هاست.

پ) یکی از اصول به کار رفته در جدول دوره ای تشابه شمار الکترون های لایه ی بیرونی اعضای یک گروه است.
ت) عناصرها در این جدول بر اساس بنیادی ترین ویژگی یعنی عدد جرمی چیده شده اند.
ث) جدول تناوبی شامل ۷ گروه و ۱۸ دوره می باشد.

ج) گازهای نجیب تنها گروهی هستند که عناصرها ی آن ها در دو دسته s و p قرار می گیرند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

گزینه ۲: اعضای تمام گروه های به جزء گروه های ۳ و ۱۸ جزو یکی از دسته های s یا p یا d هستند. در گازهای نجیب (گروه ۱۸) هلیوم جزو دسته ی s و بقیه گازهای نجیب جزو دسته p هستند و عناصرهای گروه ۳ هم جزو دسته d (عناصرهای واسطه) و هم جزو دسته f (لانتانیدها و اکتانیدها) می باشند. عبارت های «ب»، «پ» و «ج» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: آ) خواص شیمیایی عناصرهای موجود در یک گروه نه دوره از جدول دوره ای مشابه یکدیگر است. ت) عناصرها در این جدول بر اساس بنیادی ترین ویژگی یعنی عدد اتمی نه عدد جرمی چیده شده اند. ث) جدول تناوبی شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه می باشد.

۶- آرایش الکترونی کدام اتم نادرست اما شماره دوره و گروه آن در جدول دوره ای درست بیان شده است؟

۱) $24Cr: [18Ar]3d^5, 4s^1$ دوره چهارم و گروه ۶ ۲) $47Ag: [36Kr]4d^{10}, 5s^1$ دوره پنجم و گروه ۱۱

۳) $53I: [36Kr]4d^{10}, 5s^2, 5p^3$ دوره پنجم و گروه ۱۷ ۴) $32Ge: [18Ar]3d^{10}, 4s^2, 4p^4$ دوره چهارم و گروه ۱۷

گزینه ۳: آرایش الکترونی I به صورت روبرو است که در دوره پنجم و گروه ۱۷ قرار دارد. $[Kr]4d^{10}, 5s^2, 5p^5$

۷- چند مورد از عبارت های زیر درباره ی پنج عنصر اول گروه ۱۴ درست است؟

آ) همگی شکننده هستند و بر اثر ضربه خرد می شوند.

ب) همگی رسانایی الکتریکی کمی دارند.

پ) تنها دو عنصر از آن ها فلز است.

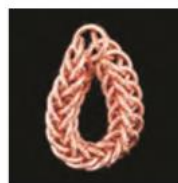
ت) سه عنصر از آن ها در واکنش های شیمیایی الکترون رد و بدل می کنند.

ث) در بین این عناصر سه عنصر براق و درخشان وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۱: فقط عبارت «پ» درست است. بررسی عبارت های نادرست: آ) در این گروه عناصرهای Sn و Pb فلز هستند که در اثر ضربه خرد نمی شوند و ژرمانیم که یک شبه فلز است در اثر ضربه خرد نمی شود ولی سیلیسیم که آن هم شبه فلز است در اثر ضربه خرد می شود. ب) گرافیت، قلع و سرب رسانایی الکتریکی زیادی دارند و الماس رسانایی ندارد و سیلیسیم و ژرمانیم رسانایی کمی دارند. ت) فقط دو عنصر قلع و سرب که فلز هستند در واکنش های شیمیایی الکترون از دست می دهند و بقیه در واکنش های شیمیایی الکترون های لایه ی ظرفیت خود را به اشتراک می گذارند. ث) چهار عنصر سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب براق و درخشان هستند.

۸- شکل زیر به ترتیب از راست به چپ هر یک کدام خاصیت فلزها را نشان می دهد؟



۲) رسانایی، شکل پذیری، استحکام

۱) استحکام، شکل پذیری، رسانایی

۴) رسانایی، شکل پذیری، استحکام

۳) شکل پذیری، استحکام، رسانایی

گزینه ۳: اولین شکل سمت راست شکل پذیری فلزها و شکل دوم استحکام و شکل سوم رسانایی فلزها را نشان می دهد.

۹- فعالیت شیمیایی فلزها به معنی و پایداری شیمیایی نافلزها به معنی می باشد.

۱) راحت تر از دست دادن الکترون، راحت تر به دست آوردن الکترون

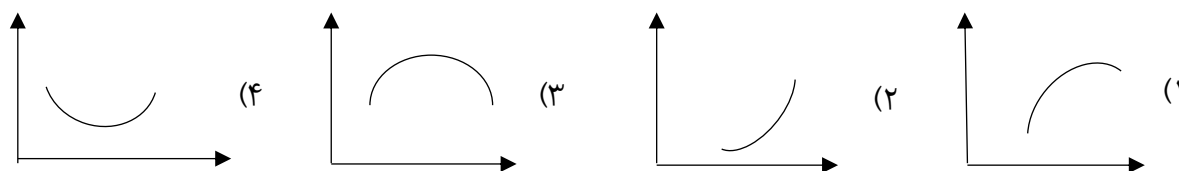
۲) راحت تر به دست آوردن الکترون، راحت تر از دست دادن الکترون

۳) راحت تر از دست دادن الکترون، سخت تر به دست آوردن الکترون

۴) سخت تر از دست دادن الکترون، راحت تر به دست آوردن الکترون

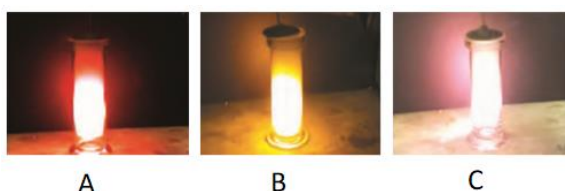
گزینه ۳: هر فلزی راحت تر الکترون از دست بدهد فعالیت شیمیایی آن بیش تر و ناپایدار تر است و هر نافلزی راحت تر الکترون بگیرد فعالیت شیمیایی آن بیش تر و ناپایدار تر است.

۱۰- کدام نمودار زیر به طور کلی واکنش پذیری را در یک دوره از جدول تناوبی به جزء گروه ۱۸ را نشان می دهد؟



گزینه ۴: در هر دوره فلزها سمت چپ و نافلزها سمت راست قرار دارند و از چپ به راست واکنش پذیری فلزها کم و واکنش پذیری نافلزها زیاد می شود

۱۱- با توجه به شکل مقابل کدام عبارت نادرست است؟



(۱) اگر C فلز پتاسیم باشد B می تواند فلز سدیم باشد.

(۲) اگر B فلز سدیم باشد A می تواند فلز لیتیم باشد.

(۳) واکنش پذیری فلز C از B و A بیش تر است.

(۴) اگر سه ظرف نشان داده شده مربوط به سه فلز باشند از دست دادن الکترون برای فلز C مشکل تر از دو فلز دیگر است.

گزینه ۴: با توجه به شکل واکنش پذیری فلز C بیش تر از فلز B و فلز B بیش تر از فلز A است بنابر این فلز C نسبت به دو فلز دیگر راحت تر الکترون از دست می دهد.

۱۲- اگر آرایش الکترونی گونه ای به $1s^2$ ختم شود چند مورد از عبارت های زیر درباره آن درست است؟

(آ) گونه مربوطه تنها در تناوب اول جدول دوره ای جای دارد.

(ب) گونه ی مربوطه می تواند در گروه ۱۸ یا گروه اول جدول دوره ای قرار گیرد.

(پ) چنین گونه ای می تواند حالت فیزیکی گاز داشته باشد.

(ت) عنصر مربوطه می تواند کم ترین واکنش پذیری را در میان عنصرهای جدول دوره ای داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۳: عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند و بررسی عبارت نادرست (آ) این گونه ممکن است یون Li^+ باشد که در دوره دوم جدول قرار دارد چون وقتی که گونه عنوان می شود گونه می تواند کاتیون یا آنیون یا عنصر باشد.

۱۳- چند مورد از موارد زیر درباره سه عنصر Na ، Fe و Au درست است؟

(آ) فلز سدیم در هوا به سرعت تیره می شود ولی طلا در برابر اکسایش مقاوم است.

(ب) در این فلزها استحکام بیش تر، متناسب با واکنش پذیری کم تر است.

(پ) واکنش پذیری سدیم از آهن بیش تر بوده و آهن از طلا بیش تر است.

(ت) جلای فلزی (نقره ای) سدیم در برابر هوا از بین می رود ولی در برابر اکسیژن درخشانی یا براقیت خود را از دست نمی دهد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

گزینه ۲: عبارت های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند و بررسی عبارت نادرست (ب) آهن نسبت به طلا استحکام بیش تری دار ولی واکنش پذیری آن از طلا بیش تر است.

۱۴- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

آ) رنگ زیبای شیشه های رنگی و سنگ های تزئینی به دلیل وجود کاتیون ها و ترکیب های فلزهای واسطه است.
 ب) یاقوت به رنگ قرمز و زمرد به رنگ سبز است.

پ) در فلزهای واسطه ی دوره چهارم تعداد الکترون ها در بیرونی ترین لایه برابر ۲ است.

ت) در دوره چهارم جدول دوره ای دو عنصر وجود دارد که زیرلایه ی $3d$ پر دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «ب» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: پ) در تناوب چهارم دو عنصر کروم و مس در بیرونی ترین زیرلایه خود ($4s$) یک الکترون دارند. ت) در تناوب چهارم دو عنصر واسطه مس و روی و شش عنصر دسته ی p زیرلایه ی $3d$ پر دارند.

۱۵- در مورد دو عنصر ${}^{25}A$ و ${}^{19}B$ کدام مورد به درستی بیان شده است؟

۱) عنصر B جزو دسته ی p است.

۲) عنصر B نسبت به عنصر A واکنش پذیرتر است.

۳) عنصر A جزو دسته ی p می باشد.

۴) عنصر A نسبت به عنصر B تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت بیش تری دارد.

گزینه ۴: عنصر A فلز واسطه گروه ۷ و عنصر B فلز اصلی گروه اول می باشد و عنصرهای واسطه نسبت به عنصرهای اصلی هم تناوب خود واکنش پذیری یا فعالیت شیمیایی کم تری دارند ولی تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت آن ها بیش تر است.

۱۶- چند مورد از ویژگی های داده شده در مورد عنصر طلا درست نمی باشد؟

« فلز، رسانای الکتریکی، استحکام بالا، واکنش پذیری اندک، پایداری شیمیایی زیاد، قابلیت مفتول شدن، کاربرد بسیار کم در صنعت»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲: عنصر طلا فلز است و فلزها رسانای الکتریکی، قابلیت مفتول شدن دارد و واکنش پذیری آن اندک و پایداری شیمیایی آن زیاد و کاربرد گسترده ای در صنعت دارد ولی استحکام آن کم می باشد.

۱۷- در کدام گزینه وسیله داده شده و خاصیت فلز طلا با هم هم خوانی ندارد؟

۱) لباس فضانوردی، بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی ۲) مدارهای الکتریکی، رسانای بالای الکتریکی

۳) مدال طلا، چکش خواری و واکنش پذیری زیاد ۴) جواهرات، واکنش پذیری اندک و پایداری زیاد

گزینه ۳: طلا واکنش پذیری بسیار کم دارد.

۱۸- چه تعداد از عبارت های زیر درست می باشند؟

آ) در گروه ۱۶ عنصر بالاتر خاصیت نافلزی بیش تری دارد.

ب) در دوره های جدول تناوبی از چپ به راست خاصیت فلزی کاهش می یابد.

پ) موقعیت (گروه و دوره) یک عنصر در جدول تناوبی باعث پیش بینی خواص و رفتار آن می شود.

ت) خواص فیزیکی شبه فلزها شبیه نافلزها و رفتار شیمیایی آن ها شبیه فلزهاست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب» و «پ» درست هستند. ت) خواص فیزیکی شبه فلزها شبیه فلزها و رفتار شیمیایی آن ها شبیه نافلزهاست.

۱۹- عنصر کالر، نافلزی رنگ و حالت فیزیکی می باشد که در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون می گیرد.

۱) زرد، گاز، فقط به اشتراک می گذارد. ۲) سبز، مایع، می گیرد.

۳) زرد، گاز، می گیرد یا به اشتراک می گذارد. ۴) سبز، مایع، فقط به اشتراک می گذارد.

گزینه ۳: عنصر کالر، نافلزی زرد مایل به سبز و حالت فیزیکی گاز می باشد که در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون می گیرد یا به اشتراک می گذارد.

۲۰- چه تعداد از عنصرهای زیر هنگام واکنش با اتم های دیگر می توانند الکترون از دست بدهند؟

«فسفر، سرب، روبیدیم، برم، منیزیم، ژرمانیم»

(۱) ۲	(۲) ۳	(۳) ۴	(۴) ۵
-------	-------	-------	-------

گزینه ۲: عنصرهای سرب، روبیدیم و منیزیم فلز هستند و در واکنش با اتم های دیگر الکترون از دست می دهند. برم و فسفر نافلز هستند و در واکنش با اتم های نافلزی دیگر الکترون به اشتراک می گذارند و در واکنش با اتم های فلزی الکترون می گیرند و ژرمانیم نافلز است و در واکنش با اتم های دیگر الکترون به اشتراک می گذارد.

۲۱- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست می باشند؟

(آ) در عنصرهای دوره ی سوم جدول مانند عنصرهای گروه ۱۴ دو اتم شبه فلز وجود دارد.

(ب) بر طبق قانون دوره ای در یک دوره روند تغییر خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها مانند دیگر دوره هاست.

(پ) در گروه های جدول دوره ای از بالا به پایین خواص فلزی کاهش می یابد.

(ت) در دوره های جدول تناوبی به طور کلی از چپ به راست خواص نافلزی افزایش می یابد.

(۱) ۱	(۲) ۲	(۳) ۳	(۴) ۴
-------	-------	-------	-------

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «پ» نادرست هستند بررسی عبارت های نادرست: (آ) در عنصرهای دوره ی سوم تنها یک شبه فلز (سیلیسیم) وجود دارد در حالی که در عنصرهای گروه ۱۴ دو شبه فلز (سیلیسیم و ژرمانیم) وجود دارد. (پ) در گروه های جدول دوره ای از بالا به پایین خواص فلزی افزایش می یابد.

۲۲- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) تمامی نافلزها جزو عنصرهای دسته ی p هستند.(۲) در عنصرهای دسته های s و p شبه فلزی وجود ندارد.

(۳) جدول تناوبی عنصرها شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره است.

(۴) برخی از عنصرها گروه ۱۴ جدول دوره ای می توانند الکترون از دست داده و به یون تبدیل شوند.

گزینه ۱: نافلزهای هیدروژن و هلیوم جزو دسته ی s می باشند.

۲۳- روند تغییر عدد اتمی عدد اتمی عنصرها یک دوره از جدول دوره ای از چپ به راست با کدام یک از موارد زیر مشابه است؟

(۱) روند تغییر خواص فلزی در گروه از پایین به بالا (۲) روند تغییر خواص نافلزی در دوره از راست به چپ

(۳) روند تغییر خواص نافلزی در گروه از پایین به بالا (۴) روند تغییر خواص فلزی در دوره از چپ به راست

گزینه ۳: در یک دوره از چپ به راست عدد اتمی عنصرها افزایش می یابد در حالی که خواص نافلزی افزایش و خواص فلزی کاهش می یابد و در یک گروه از عنصرهای جدول از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی خواص فلزی افزایش و خواص نافلزی کاهش می یابد.

۲۴- در کدام گزینه ویژگی های عنصر کربن به درستی بیان شده است؟

(۱) رسانایی الکتریکی دارد، رسانایی گرمایی ندارد.

(۲) سطح براق دارد، رسانایی الکتریکی دارد.

(۳) چکش خواری دارد، در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهد.

(۴) رسانای الکتریکی دارد، در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.

گزینه ۴: عنصر کربن در گروه ۱۴ جدول تناوبی قرار دارد و یک نافلز است بنابر این سطح آن صیقلی و براق نمی باشد و تیره است و دگر شکل الماس آن رسانایی گرمایی خوبی دارد و دگرشکل گرافیت آن رسانای الکتریکی خوبی دارد و در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد و چکش خوار نیست.

۲۵- خواص فیزیکی و رفتار شیمیایی عنصر ژرمانیم به ترتیب با کدام عنصرها شباهت دارد؟

(۱) سیلیسیم، قلع (۲) آلومینیم، فسفر (۳) کربن، آهن (۴) کربن، سرب

گزینه ۲: ژرمانیم عنصر شبه فلز است و خواص فیزیکی شبه فلزها به فلزها و رفتار شیمیایی آن ها به نافلزها شباهت دارد.

۲۶- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

- (آ) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
 (ب) پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر اجزای ساخته شده از نیمه رساناهاست.
 (پ) با گسترش دانش تجربی شیمی دان ها به رابطه ی میان خواص مواد با عنصرهای سازنده ی آن پی بردند.
 (ت) شیمی دان ها باید برای کاربردهای نو، عنصرها و مواد جدیدی را کشف کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت نادرست (ت) شیمی دان ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می شود با این روند آن ها به توانایی انتخاب مناسب ترین ماده برای کاربرد معین دست یافتند تا جایی که می توانند موادی نو با ویژگی های منحصر به فرد و دلخواه طراحی کنند.

۲۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) بنیادی ترین ویژگی عنصرها، جرم اتمی آن هاست.
 (۲) عنصرهای جدول تناوبی را بر اساس عدد اتمی آن ها در سه دسته ی فلز، نافلز و شبه فلز طبقه بندی می کنند.
 (۳) تعیین موقعیت عنصرها در جدول دوره ای یا تناوبی به پیش بینی خواص و رفتار آن ها کمک می کند.
 (۴) عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین لایه ی اتم آن ها برابر است، خواص فیزیکی یکسانی دارند.
 گزینه ۳: بررسی عبارت های نادرست: (۱) بنیادی ترین ویژگی عنصرها، عدد اتمی آن هاست. (۲) عنصرهای جدول تناوبی را بر اساس رفتار آن ها در سه دسته ی فلز، نافلز و شبه فلز طبقه بندی می کنند. (۴) عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین لایه ی اتم آن ها برابر است در یک گروه قرار دارند و خواص مشابهی دارند.

۲۸- کدام گزینه در مورد ویژگی های عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره ای درست است؟

- (۱) C : شکننده در مقابل ضربه، Sn : رسانای گرما و الکتریسیته، Ge : مقاوم در برابر ضربه
 (۲) Pb : شکننده در برابر ضربه، C : دارای سطح تیره، Si : تمایل به اشتراک الکترون در واکنش با سایر اتم ها
 (۳) Sn : رسانای الکتریسیته، Ge : دهنده الکترون در واکنش با سایر اتم ها، Pb : جامدی شکل پذیری
 (۴) Si : رسانای خوب الکتریسیته، C : شکننده در مقابل ضربه، Pb : دهنده الکترون در واکنش با سایر اتم ها
 گزینه ۱: بررسی گزینه های نادرست: (۲) Pb : جامدی شکل پذیر است. (۳) Ge : در واکنش با اتم های دیگر الکترون به اشتراک می گذارد. (۴) Si : رسانای الکتریکی کمی دارد.

۲۹- چه تعداد از عبارت های زیر در مورد سیلیسیم و ژرمانیم درست است؟

- (آ) رسانای الکتریکی کمی دارند.
 (ب) در مقابل ضربه مقاوم هستند و خرد نمی شوند.
 (پ) سیلیسیم بر خلاف ژرمانیم در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.
 (ت) در گروه ۱۴ و دوره ی سوم جدول تناوبی قرار دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۱: فقط عبارت «آ» درست است. بررسی عبارت های نادرست: (ب) سیلیسیم شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود. (پ) هر دو عنصر در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون به اشتراک می گذارند. (ت) سیلیسیم در دوره ی سوم و ژرمانیم در دوره ی چهارم جدول دوره ای قرار دارند.

۳۰- چه تعداد از عبارت های زیر درست می باشند؟

- (آ) در جدول دوره ای تمام عنصرهای دسته ی p نافلزهایی با برخی ویژگی های مشابه هستند.
 (ب) در عنصرهای دوره ی سوم جدول دوره ای فلز، نافلز و شبه فلز مشاهده می شود.
 (پ) کربن، گوگرد و فسفر هر سه نافلز و نارسا هستند.
 (ت) در هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست از خاصیت فلزی عنصرها کاسته می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۲: عبارت های «ب» و «ت» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: (آ) در دسته ی p هر سه نوع عنصر یعنی فلز، نافلز و شبه فلز مشاهده می شود. (پ) کربن با وجود آن که نافلز است دارای دگرشکل گرافیت می باشد که رسانای جریان الکتریسیته است.

۳۱- چه تعداد از ویژگی های زیر جزو خواص فیزیکی یا شیمیایی کربن محسوب می شود؟

(آ) رسانای الکتریکی دارد. (ب) خاصیت چکش خواری دارد. (پ) در واکنش های شیمیایی عمدتاً الکترون می گیرد. (ت) سطح آن تیره است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: (ب) کربن در مقابل ضربه شکننده است. (پ) کربن در واکنش با سایر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.

۳۲- کدام یک از عبارت های زیر دست است؟

(آ) دلیل پیدایش تجارت جهانی توزیع ناهمگون ذخائر ارزشمند در زمین است.

(ب) گسترش و توسعه ی فناوری به کشف و درک خواص یک ماده جدید و میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

(پ) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک مدیون ذخائر فلزی زمین است.

(ت) هرچه میزان استخراج از منابع یک کشور بیش تر باشد آن کشور توسعه یافته تر است.

۴ (۴) پ ، ت

۳ (۳) ب ، پ

۲ (۲) آ ، ب

۱ (۱) آ ، ت

گزینه ۲: بررسی عبارت های نادرست: (پ) پیشرفت صنعت الکترونیک مدیون مواد نیمه رسانا است. (ت) استخراج از منابع و ذخائر دلیل توسعه ی یک کشور نیست برخی کشورهای جهان سوم توسعه ی اقتصادی خوبی ندارند ولی دارای ذخائر فراوان بوده و استخراج بالایی دارند و آن ها را به صورت خام می فروشند.

۳۳- به طور کلی استخراج و مصرف از دیگر منابع بیش تر بوده و با گسترش و پیشرفت روزافزون صنعت در جامعه، بهره برداری و مصرف این منابع رو به است.

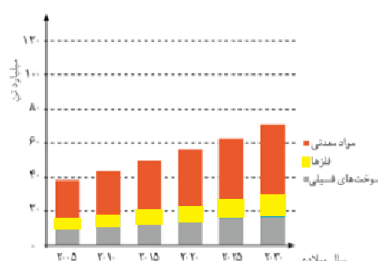
(۲) سوخت های فسیلی، کاهش

(۱) مواد معدنی، افزایش

(۴) مواد معدنی، کاهش

(۳) سوخت های فسیلی، افزایش

گزینه ۱: همان طوری که در نمودار زیر مشاهده می شود میزان استخراج مواد معدنی بیش تر از سوخت های فسیلی است و با گسترش فناوری بهره برداری از این منابع در حال افزایش است.



۳۴- چند مورد از عبارت های زیر در مورد عنصرهای جدول مقابل درست است؟

(آ) در این مجموعه دو نافلز و یک شبه فلز وجود داشته و دو عنصر خاصیت فلزی دارند.

(ب) سه عنصر از این مجموعه رسانای الکتریکی خوبی دارند.

(پ) چهار عنصر در این مجموعه سطح صیقلی و درخشانی دارند.

(ت) در این مجموعه دو عنصر توانایی از دست دادن الکترون را دارند.

6	C
Carbon	12.0107
14	Si
Silicon	28.0855
32	Ge
Germanium	72.64
50	Sn
Tin	118.710
82	Pb
Lead	207.2

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳: عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت نادرست: آ) این گروه شامل یک نافلز (کربن) و دو شبه فلز (سیلیسیم و ژرمانیم) و دو عنصر فلزی (قلع و سرب) وجود دارد. کربن، قلع و سرب رسانی الکتریکی خوبی دارند. سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب سطحی درخشان و صیقلی دارند. قلع و سرب توانایی از دست دادن الکترون و تشکیل یون مثبت را دارند.

۳۵- کدام عبارت ها در مورد عنصرهای دوره ی سوم جدول تناوبی درست است؟

آ) ۲۵ درصد عنصرها در این دوره گازی شکل هستند.

ب) در این دوره از راست به چپ خصلت فلزی کاهش می یابد.

پ) تعداد عنصرهای فلزی با تعداد عنصرهای نافلزی این دوره برابر است.

ت) عنصرهای این دوره متعلق به دسته ی S و P هستند.

۴ (۴) آ ، پ

۳ (۳) ب ، پ

۲ (۲) آ ، ت

۱ (۱) ب ، ت

گزینه ۲: بررسی عبارت های: آ) دوره ی سوم شامل هشت عنصر می باشد که دو عنصر آن (کلر و آرگون) گازی هستند یعنی یک چهارم عنصرها یا ۲۵ درصد عنصرها گاز می باشند. ب) در هر دوره از چپ به راست خاصیت فلزی کاهش و خاصیت نافلزی افزایش می یابد. پ) در این دوره چهار عنصر نافلز (فسفر، گوگرد، کلر و آرگون) و سه عنصر فلز (سدیم، منیزیم و آلومینیم) وجود دارد. ت) در دوره سوم عنصرهای واسطه وجود ندارند بنابر این این عنصرها جزو دسته های S و P می باشند.

۳۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱) عنصرهایی که خاصیت چکش خواری دارند در اثر ضربه خرد نمی شوند.

۲) در واکنش بین اتم ها، نافلزها تمایل به گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون دارند.

۳) عنصرهای دسته ی S همگی فلز بوده و رسانای الکتریکی دارند.

۴) در گروه اول جدول دوره ای بیش ترین خصلت فلزی مربوط به پایین ترین عنصر است.

گزینه ۳: هیدروژن و هلیوم جزو دسته ی S هستند ولی نافلز بوده و رسانایی الکتریکی ندارند.

۳۷- در بین عنصرهای دوره ی سوم کدامیک می تواند در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک بگذارد؟

۴ (۴) Si , P , S

۳ (۳) S , Cl , Ar

۲ (۲) Mg , Al , S

۱ (۱) Al , Si , Ge

گزینه ۴: بررسی گزینه ها: ۱) ژرمانیم در دوره ی چهارم می باشد. ۲) منیزیم فلز است و در واکنش ها الکترون از دست می دهد. ۳) آرگون گاز نجیب است و در واکنش ها شرکت نمی کند.

۳۸- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

آ) فعالیت شیمیایی معیاری از سرعت و شدت واکنش دادن یک ماده است.

ب) هرچه شعاع اتمی یک فلز کوچک تر باشد دشوارتر الکترون از دست می دهد.

پ) فعالیت شیمیایی پتاسیم بیش تر از لیتیم و سدیم است.

ت) در هر گروه از جدول دوره ای از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش یافته د نتیجه فعالیت شیمیایی بیش تر می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت نادرست: ت) در گروه های نافلزی مانند گروه های ۱۶ و ۱۷ از بالا به پایین خصلت نافلزی کم شده در نتیجه واکنش پذیری کم می شود و در گروه های فلزی مانند ۱، ۲ و ۱۳ از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش یافته در نتیجه واکنش پذیری زیاد می شود.

۳۹- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

۱) در یک دوره از چپ به راست تعداد لایه های الکترونی ثابت می ماند ولی خصلت نافلزی کاهش می یابد.

(۲) نافلزها در واکنش های شیمیایی فقط از طریق گرفتن الکترون می توانند پایدار شوند.

(۳) در یک واکنش شیمیایی هرچه آهنگ یا سرعت خروج گاز آزاد شده بیش تر باشد واکنش دهنده ها فعالیت شیمیایی بیش تری دارند.

(۴) به طور کلی هالوژن پایین تر بیش تر از هالوژن بالاتر تمایل به گرفتن الکترون دارد.

گزینه ۳: بررسی عبارت های نادرست: (۱) در یک دوره از چپ به راست تعداد لایه های الکترونی ثابت می ماند و چون تعداد پروتون های هسته بیش تر می شود جاذبه هسته بیش تر شده و تمایل به جذب الکترون افزایش یافته در نتیجه خصلت نافلزی افزایش می یابد. (۲) نافلزها در واکنش های شیمیایی هم از طریق گرفتن الکترون و هم از طریق به اشتراک گذاشتن الکترون می توانند پایدار شوند. (۴) به طور کلی واکنش پذیری هالوژن ها از بالا به پایین کاهش می یابد در نتیجه هالوژن های بالاتر تمایل بیش تری نسبت به هالوژن پایین تر به گرفتن الکترون دارند.

۴۰- در جدول زیر شرایط واکنش چهار هالوژن اول جدول دوره ای با گاز هیدروژن نشان می دهد کدام ردیف مربوط به گاز کلر است؟

ردیف	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
۱	در دمای ۴۰۰ درجه سانتی گراد واکنش می دهد
۲	در دمای ۲۰۰- درجه سانتی گراد واکنش می دهد
۳	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد
۴	در دمای ۲۰۰ درجه سانتی گراد واکنش می دهد

گزینه ۳: واکنش پذیری هالوژن ها کاهش می یابد در نتیجه فلوئور در دمای ۲۰۰- درجه سانتی گراد و کلر در دمای اتاق و برم در دمای ۲۰۰ درجه سانتی گراد و ید در دمای ۴۰۰ درجه سانتی گراد با گاز هیدروژن واکنش می دهند.

۴۱- یون تک اتمی X^{3+} دارای سه الکترون با $l=2$ می باشد در این صورت

(۱) عنصر X جزو عنصرهای اصلی جدول دوره ای است. (۲) زیر لایه ی d در اتم X نیمه پر است.

(۳) عنصر X ترکیب رنگی ندارد. (۴) عنصر X دارای ۶ زیرلایه ی حاوی الکترون است.

گزینه ۲: با توجه به سوال یون X^{3+} در زیرلایه ی $l=2$ سه الکترون دارد بنابر این اولاً زیر لایه d دارد ثانیاً در این زیرلایه سه الکترون وجود دارد ثالثاً این عنصر جزو دسته ی d است بنابر این ترکیب رنگی می تواند داشته باشد. این یون با از دست دادن سه الکترون آرایش الکترونی آن به $3d^3$ ختم شده در نتیجه آرایش اتم آن به صورت $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^5$ می باشد بنابر این عنصر X هفت زیرلایه اشغال شده از الکترون دارد.

۴۲- تنها فلز واسطه ای از دوره ی چهارم که آرایش الکترونی یون پایدار آن مانند یک گاز نجیب می باشد است که در لایه ی ظرفیت خود الکترون داشته و این فلز در وجود دارد.

(۱) روی، ۲، یاقوت (۲) اسکاندیم، ۳، تلوزیون رنگی

(۳) روی، ۱، فیروزه (۴) اسکاندیم، ۱، برخی شیشه ها

گزینه ۲: اسکاندیم ($_{21}Sc$) نخستین فلز واسطه ی جدول دوره ای است و در لایه ی ظرفیت خود سه الکترون دارد و آرایش الکترونی یون پایدار آن (Sc^{3+}) شبیه آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون است.

۴۳- در کدام گزینه دو روند داده شده مشابه یکدیگر تغییر می کنند؟

(آ) خواص نافلزی و شعاع اتمی در یک دوره

(ب) خواص نافلزی و شعاع اتمی در یک گروه

(پ) واکنش پذیری و تمایل به از دست دادن الکترون در گروه اول

(ت) خواص نافلزی و تمایل به گرفتن الکترون در گروه هفدهم

(۱) آ، پ (۲) ب، پ (۳) آ، ت (۴) ب، ت

گزینه ۴: موارد «ب» و «ت» درست هستند. بررسی موارد نادرست: (آ) در یک دوره از چپ به راست خاصیت نافلزی زیاد و شعاع اتمی کم می شود. (پ) در یک گروه از بالا به پایین خاصیت نافلزی کم و شعاع اتمی زیاد می شود.

۴۴- کدام یک از عبارت های زیر درست است؟

(آ) در همه ی شرکت های فولاد جهان برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود.

(ب) واکنش $FeO(s) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + CuO(s)$ انجام نمی شود.

(پ) هرچه فلزی فعال تر باشد ترکیب های آن ناپایدار تر از خودش است.

(ت) تمایل فلز مس برای تبدیل شدن به کاتیون بیش تر از فلز روی است.

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

گزینه ۱: بررسی عبارت های نادرست: (پ) هرچه یک فلز فعال تر باشد میل بیش تری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب هایش پایدارتر از خودش می باشد. (ت) تمایل فلز روی برای از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون از فلز مس بیش تر است.

۴۵- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) فلزها در طبیعت بیش تر به شکل سنگ معدن یافت می شوند.

(ب) مهارت انسان در استفاده از آهن به قرن ۱۴ باز می گردد.

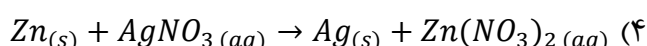
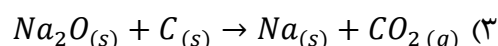
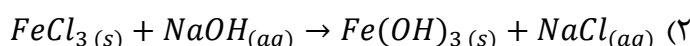
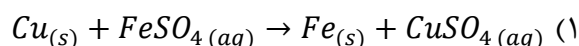
(پ) مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است و در طبیعت به شکل عنصری یافت نمی شود.

(ت) در حال حاضر استخراج طلا هماهنگ با توسعه پایدار است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

گزینه ۲: فقط عبارت «آ» درست است. بررسی عبارت های نادرست: (ب) مهارت انسان در استفاده از آهن به بیش از ۳۰۰۰ سال قبل باز می گردد. (پ) طلا در طبیعت هم به شکل عنصری و هم به شکل ترکیب یافت می شود. (ت) استخراج طلا در حال حاضر آثار زیان بار زیست محیطی دارد و هماهنگ با توسعه ی پایدار نیست.

۴۶- کدام یک از واکنش های زیر به صورت داده شده انجام می شود و فرآورده ای قهوه ای رنگ تولید می کند؟



گزینه ۲: واکنش های ۲ و ۴ انجام می شوند که در واکنش ۲ رسوب قهوه ای $Fe(OH)_3$ تشکیل می شود ولی در واکنش ۴ ذرات براق نقره تشکیل می شود.

۴۷- عنصر X با C هم گروه و با ${}^{36}Kr$ هم دوره است شعاع اتمی این عنصر از شعاع اتمی کوچک تر و از شعاع اتمی عنصر بزرگ تر است.

(۱) ${}^{19}K$ ، ${}^{14}Si$ (۲) ${}^{53}I$ ، ${}^{20}Ca$ (۳) ${}^{13}Al$ ، ${}^{34}Se$ (۴) ${}^{35}Br$ ، ${}^{31}Ga$

گزینه ۱: عنصر X هم گروه کربن پس در گروه ۱۴ قرار دارد و هم دوره کریپتون پس در دوره ی چهارم می باشد بنابر این ژرمانیم می باشد. با توجه به این که در هر گروه از بالا به پایین با افزایش تعداد لایه ها شعاع افزایش می یابد شعاع اتمی آن از Si بزرگ تر است و هم چنین در هر دوره از چپ به راست با ثابت ماندن تعداد لایه ها و افزایش تعداد پروتون های هسته (عدد اتمی) جاذبه هسته بر مدار آخر بیش تر می شود و شعاع اتمی کوچک تر می گردد بنابر این شعاع اتمی Ge از K که هم دوره آن است کوچک تر است.

۴۸- اگر مجموع اعداد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) الکترون های لایه ظرفیت یک فلز از گروه دوم جدول دوره ی (M) برابر با ۱۰ باشد کدام مطلب درباره این عنصر درست است؟

(۱) فعالیت شیمیایی آن از ${}^{20}Ca$ کم تر است.

(۲) تمایل آن برای تبدیل شدن به M^{2+} بیش تر از ${}^{56}Ba$ است.

(۳) خاصیت فلزی آن بیش تر از Rb است.

(۴) شعاع اتمی آن بزرگ تر از Sn می باشد.

گزینه ۴: در گروه دوم عدد کوانتومی فرعی برای الکترون های ظرفیتی برابر صفر است (آرایش الکترونی عناصرهای گروه دوم به ns^2 ختم می شود) بنابر این دو الکترون ظرفیتی فلز مورد نظر دارای $n=5$ هستند که مجموع آن ها برابر ۱۰ می باشد و عنصر مزبور در دوره پنجم قرار دارد یعنی استرانسیم می باشد. در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی، شعاع اتمی و فعالیت شیمیایی افزایش می یابد در نتیجه فعالیت شیمیایی فلز مزبور از کلسیم بیش تر است و تمایل آن برای از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون M^{2+} از Ba کم تر است. خاصیت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می یابد و چون Rb و فلز مزبور (Sr) در یک دوره قرار دارند و Rb در گروه اول قرار دارد خاصیت فلزی آن از Rb کم تر است. عنصر Sn هم در دوره استرانسیم و در گروه ۱۴ قرار دارد بنابر این شعاع اتمی آن بزرگ تر از Sn است.

۴۹- شکل زیر شعاع نسبی دو اتم را نشان می دهد. اتم کوچک تر و اتم بزرگ تر می باشد که اتم بزرگ تر در واکنش با گاز هیدروژن واکنش می دهد و مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون ها در اتم کوچک تر برابر با است.



(۲) سدیم، پتاسیم، سریع تر، شش

(۱) فلئور، کلر، کند تر، شش

(۴) اکسیژن، فلئور، کند تر، هشت

(۳) سدیم، منیزیم، سریع تر، هشت

گزینه ۲: سدیم و پتاسیم در گروه اول و در تناوب های سوم و چهارم قرار دارند بنابر این شعاع اتمی سدیم کوچک تر از پتاسیم است و واکنش پذیری پتاسیم از سدیم بیش تر می باشد و با گاز هیدروژن سریع تر واکنش می دهد. در اتم سدیم پنج الکترون در زیر لایه s قرار دارد که عدد کوانتومی فرعی آن ها برابر صفر است و شش الکترون در زیر لایه p قرار دارد که عدد کوانتومی فرعی هر کدام از آن ها برابر یک است که مجموعاً برابر شش می شود.

۵۰- کدام مقایسه در مورد عناصرهای F ، Mg ، و K درست است؟

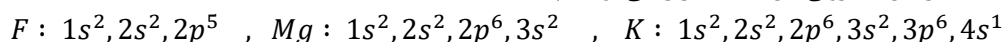
(۱) تعداد زیرلایه های دارای دو الکترون: $K > Mg > F$

(۲) شعاع اتمی: $K > Mg > F$

(۳) خاصیت فلزی: $Mg > K > F$

(۴) تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت: $F > K > Mg$

گزینه ۲: ابتدا آرایش الکترونی این سه عنصر را می نویسیم.



بررسی گزینه ها: (۱) تعداد زیرلایه های دو الکترونی K و Mg یکسان و برابر ۳ می باشد و در عنصر F برابر ۲ می باشد. (۲) پتاسیم چهار لایه و منیزیم سه لایه و فلئور دو لایه ی الکترونی دارند بنابر این شعاع اتمی پتاسیم از منیزیم بیش تر و شعاع منیزیم از فلئور بیش تر است. (۳) خاصیت فلزی پتاسیم از منیزیم بیش تر است چون هر دو فلز هستند ولی پتاسیم پایین تر از منیزیم قرار دارد و خاصیت فلزی فلئور از همه کم تر است زیرا فلئور نافلز است و خاصیت نافلزی آن از همه بیش تر است. (۴) تعداد الکترون های لایه ظرفیت فلئور برابر ۷ و تعداد الکترون های لایه ظرفیت منیزیم و پتاسیم به ترتیب برابر ۲ و ۱ می باشد.

۵۱- عنصر A چهار لایه ی الکترونی داشته و تعداد زیرلایه های دارای الکترون آن ۷ برابر زیرلایه های نیمه پر است بنابر این عنصر A است.

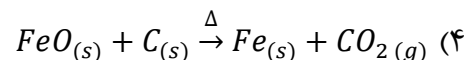
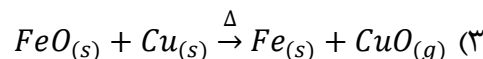
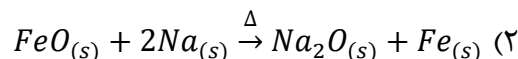
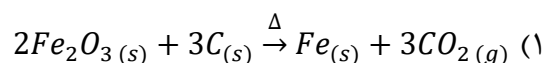
(۱) واکنش پذیرتر از فلز روی است.

(۲) در طبیعت به صورت عنصری یافت نمی شود.

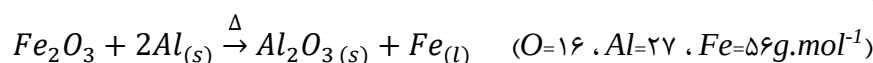
(۳) در لایه ی ظرفیت خود کم تر از ۱۰ الکترون دارد. (۴) دارای یون پایدار A^{2+} است.

گزینه ۴: عنصر A در دوره چهارم قرار دارد و در این دوره چهار عنصر K ، Cr ، Cu و As دارای زیرلایه نیمه پر هستند و در میان آن ها عنصر مس هفت زیرلایه ی اشغال شده از الکترون دارد که یکی از آن ها نیمه پر است و این عنصر دارای دو یون پایدار Cu^+ و Cu^{2+} می باشد. بررسی گزینه های نادرست: (۱) واکنش پذیری روی بیش تر از مس است. (۲) مس در طبیعت به صورت عنصری هم یافت می شود. (۳) مس در لایه ظرفیت خود ۱۱ الکترون دارد.

۵۲- کدام یک از واکنش های زیر به صورتی که نوشته شده است انجام نمی شود؟



گزینه ۳: واکنش پذیری Fe از Cu بیش تر است بنابر این واکنش ۳ در جهتی نوشته شده انجام نمی شود و در جهت معکوس آن انجام می شود.
۵۳- یک شرکت پیمانکاری خطوط راه آهن، در سالیان گذشته جهت جوش دادن و احداث خطوط بین شهری مطابق واکنش زیر مقدار ۴ تن فلز آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد را مصرف کرد اگر این شرکت برای تعمیرات این خطوط در سال جاری تنها به ۲۰ درصد آهن مورد استفاده هنگام احداث نیاز داشته باشد محاسبه کنید چند تن فلز آلومینیم با خلوص ۸۰ درصد برای این تعمیرات لازم است؟



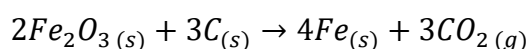
$$\quad \quad \quad ۱/۴۴ \quad (۴) \quad \quad \quad ۰/۷۲ \quad (۳) \quad \quad \quad ۱/۸ \quad (۲) \quad \quad \quad ۰/۹ \quad (۱)$$

گزینه ۱: ابتدا مقدار آهن تولید شده هنگام احداث راه آهن را حساب می کنیم.

$$\frac{Fe_2O_3}{x \text{ تن}} + \frac{2Al(s)}{4 \times ۰.۹۰} \rightarrow Al_2O_3(s) + Fe(l) \Rightarrow \frac{160}{x} = \frac{54}{3.6} \Rightarrow x = \frac{3.6 \times 160}{54} = 10.67 \text{ تن Fe}$$

$$\frac{Fe_2O_3}{1.67 \times 0.20} + \frac{2Al(s)}{x \times 0.80} \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3(s) + Fe(l) \Rightarrow \frac{160}{1.67 \times 0.2} = \frac{54}{0.8x} \Rightarrow x = \frac{1.67 \times 0.2 \times 54}{160 \times 0.8} = 0.9 \text{ تن Al}$$

۵۴- از واکنش نمونه ای از کانه هماتیت به جرم ۲۰۰ گرم و خلوص ۴۰ درصد با مقدار کافی کربن چند لیتر گاز با چگالی ۱/۱ گرم بر لیتر طبق معادله واکنش زیر به دست می آید؟ (C=۱۲, O=۱۶, Fe=۵۶g.mol⁻¹)



$$\quad \quad \quad ۵۰ \quad (۴) \quad \quad \quad ۴۰ \quad (۳) \quad \quad \quad ۳۰ \quad (۲) \quad \quad \quad ۲۰ \quad (۱)$$

$$\frac{2Fe_2O_3(s)}{200g \times 0.40} + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + \frac{3CO_2(g)}{xL \times 1.1g.L^{-1}} \Rightarrow \frac{2 \times 160}{200 \times 0.4} = \frac{3 \times 44}{1.1x} \Rightarrow x = \frac{200 \times 0.4 \times 3 \times 44}{2 \times 160 \times 1.1} = 30 LCO_2 \quad \text{گزینه ۲:}$$

۵۵- جرم اکسیژن موجود در ۲۰۰ گرم مس(II) سولفات ناخالص ۴۰ گرم است درصد خلوص این نمونه مس(II) سولفات کدام است؟ (ناخالصی ها اکسیژن ندارند) (O=۱۶, S=۳۲, Cu=۶۴g.mol⁻¹)

$$\quad \quad \quad ۶۲/۵ \quad (۴) \quad \quad \quad ۵۰ \quad (۳) \quad \quad \quad ۲۵ \quad (۲) \quad \quad \quad ۱۲/۵ \quad (۱)$$

$$\frac{CuSO_4}{200g \times x} \rightarrow \frac{4O}{40g} \Rightarrow \frac{160}{200x} = \frac{64}{40} \Rightarrow x = \frac{160 \times 40}{200 \times 64} = 0.5 \xrightarrow{\times 100} \%50 \quad \text{گزینه ۳:}$$

۵۶- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) حالت فیزیکی آهن تولید شده در واکنش ترمیت جامد است.

(ب) اتانول از واکنش هوازی تخمیر گلوکز تولید می شود.

(پ) فلز آلومینیم فعال تر از فلز آهن است.

(ت) استخراج فلز روی از طریق پالایش گیاهی، مقرون به صرفه تر از استفاده از سنگ معدن است.

(ث) Fe₂O₃ به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود.

(ج) در روش پالایش گیاهی فلزها، گیاهانی را می کارند که می توانند فلزهای مورد نظر را تولید کنند.

$$\quad \quad \quad ۵ \quad (۴) \quad \quad \quad ۴ \quad (۳) \quad \quad \quad ۳ \quad (۲) \quad \quad \quad ۲ \quad (۱)$$

گزینه ۱: عبارت های «پ» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: (آ) حالت فیزیکی آهن تولید شده در واکنش ترمیت به دلیل دمای زیاد واکنش مایع می باشد. (ب) واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز باعث تولید اتانول می شود. (ت) استخراج فلزهای روی و نیکل از سنگ معدن نسبت

به روش پالایش گیاهی مقرون به صرفه تر است. ج) در روش پالایش گیاهی، از گیاهانی استفاده می شود که می توانند فلزهای مورد نظر را جذب کنند و بعد این گیاهان را می سوزانند و از خاکستر آن ها فلز یا فلزهای مورد نظر را استخراج می کنند.

۵۷- در کدام ناحیه شکل مقابل جامعه ای را نشان می دهد که در مسیر توسعه ی پایدار است؟



(۱) ناحیه (۱)، زیرا اقتصاد و محیط زیست مهم ترین چالش جهان امروزی است.

(۲) ناحیه (۲)، زیرا توسعه ی پایدار در جوامع خوش نام با اقتصاد شکوفا حاصل می شود.

(۳) ناحیه (۳)، زیرا توسعه ای پایدار است که اقتصاد شکوفای آن محیط زیست سالم و جامعه ای با اخلاق به ارمغان آورد.

(۴) ناحیه (۴)، زیرا یک جامعه ی خوش نام و با اخلاق می تواند محیط زیست سالم و توسعه ای پایدار به ارمغان آورد. گزینه ۳: جامعه ای در مسیر پایدار است که اقتصاد شکوفا، جامعه ی خوشنام و محیط زیست سالم داشته باشد یعنی ناحیه ی مشترک این سه دایره یعنی در این ناحیه توسعه ای پایدار که اقتصاد شکوفای آن محیط زیست سالم و جامعه ای با اخلاق را نشان می دهد.

۵۸- کدام یک از عبارت های زیر نادرست است؟

(۱) اتم نیتروژن مانند اتم کربن می تواند با اتم دیگری از جنس خود پیوند سه گانه تشکیل دهد.

(۲) یکی از دلایل تنوع در ترکیب های آلی توانایی تشکیل انواع پیوند کووالانسی، تشکیل زنجیر و حلقه ی کربنی توسط اتم کربن است.

(۳) نفت خام ترکیبی همگن از هیدروکربن های متفاوت از جمله آلکان های راست زنجیر و شاخه دار است.

(۴) دو نقش اساسی نفت خام، یکی تامین انرژی و دیگری ماده ی اولیه برای تهیه ی بسیاری از مواد است. گزینه ۳: نفت خام مخلوطی از هیدروکربن های متفاوت است.

۵۹- با توجه به این که مولکول های اتن (C_2H_4)، هیدروژن سیانید (HCN)، اتین (C_2H_2) و کربن دی اکسید (CO_2) کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

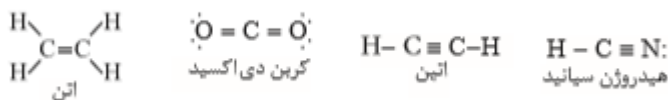
(۱) اتن و کربن دی اکسید در ساختار خود پیوند دوگانه دارند.

(۲) تعداد پیوندهای کووالانسی در هیدروژن سیانید و کربن دی اکسید برابر است.

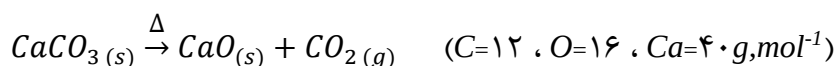
(۳) در ساختار اتن و اتین هیچ یک از اتم ها زوج الکترون ناپیوندی ندارند.

(۴) در ساختار کربن دی اکسید و هیدروژن سیانید همه ی اتم ها به آرایش هشتایی پایدار رسیده اند.

گزینه ۴: در تمام ترکیب های هیدروژن دار اتم H به آرایش هشتایی نمی رسد بنابر این در ساختار هیدروژن سیانید اتم H به آرایش هشتایی نرسیده است.



۶۰- مقدار ۲۰۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد را طبق واکنش زیر تجزیه می کنیم اگر این واکنش به میزان ۵۰ درصد پیشرفت کند و بعد متوقف شود جرم جام باقی مانده در ظرف واکنش چند گرم است؟



۸۲/۴ (۴)

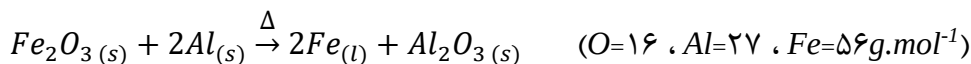
۱۶۴/۸ (۳)

۳۵/۲ (۲)

۷۰/۴ (۱)

گزینه ۳: $\frac{CaCO_3(s)}{200\text{ g} \times 0.80 \times 0.50} \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + \frac{CO_2(g)}{x\text{ g}} \Rightarrow \frac{100}{200 \times 0.8 \times 0.5} = \frac{44}{x\text{ g}} \Rightarrow x = \frac{20 \times 0.8 \times 0.5 \times 44}{100} = 35.2\text{ g } CO_2$
 از ۲۰۰ گرم $CaCO_3$ اولیه مقدار ۳۵/۲ گرم از آن به صورت گاز CO_2 از ظرف واکنش خارج می شود بنابراین این جرم جامد باقی مانده ۱۶۴/۸ گرم می باشد (۲۰۰-۳۵/۲=۱۶۴/۸).

۶۱- در واکنش ترمیت به ازای واکنش ۲۵۰ گرم آهن (III) اکسید، ۱۱۲ گرم آهن مذاب تولید شده است اگر درصد خلوص آهن (III) اکسید و بازده درصدی واکنش با هم برابر باشند بازده درصدی واکنش کدام است؟



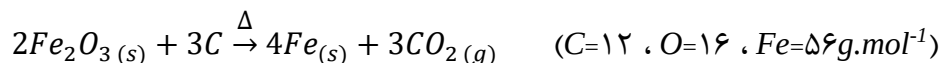
۶/۴ (۴)

۸ (۳)

۸۰ (۲)

۶۴ (۱)

گزینه ۲: $\frac{Fe_2O_3(s)}{250\text{ g} \times x \times x} + 2Al(s) \xrightarrow{\Delta} \frac{2Fe(l)}{112\text{ g}} + Al_2O_3(s) \Rightarrow \frac{160}{250x^2} = \frac{2 \times 56}{112} \Rightarrow x^2 = \frac{160}{250} = \frac{16}{25} \Rightarrow x = 0.8 \xrightarrow{\times 100} \%80$
 ۶۲- از نمونه ای به جرم ۲ کیلوگرم آهن (III) اکسید با خلوص ۷۵ درصد طبق واکنش زیر ۲۵۲ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد به دست می آید بازده درصدی این واکنش کدام است؟



۶۵ (۴)

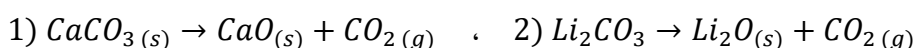
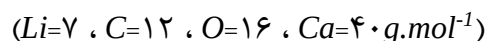
۶۰ (۳)

۸۵ (۲)

۸۰ (۱)

گزینه ۱: $\frac{2Fe_2O_3(s)}{2000\text{ g} \times 0.75 \times x} + 3C \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s) + \frac{3CO_2(g)}{252\text{ L}} \Rightarrow \frac{2 \times 160}{2000 \times 0.75 \times x} = \frac{3 \times 22.4}{252} \Rightarrow x = \frac{252 \times 2 \times 160}{2000 \times 0.75 \times 3 \times 22.4} = 0.8 \xrightarrow{\times 100} \%80$

۶۳- مخلوطی از لیتیم کربنات خالص و کلسیم کربنات ناخالص با خلوص ۴۰ درصد را حرارت می دهیم تا هر دو ماده به طور کامل تجزیه شوند. اگر حجم گازهای تولید شده در شرایط STP برابر ۳۳/۶ لیتر و جرم جامد تولید شده از واکنش تجزیه ی لیتیم کربنات برابر ۳۰ گرم باشد جرم کلسیم کربنات ناخالص اولیه چند گرم بوده است؟



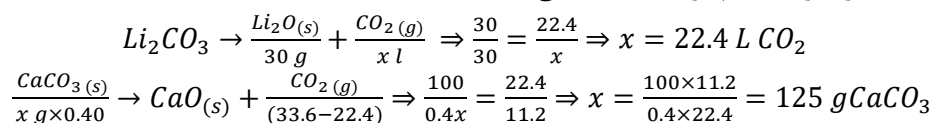
۷۵ (۴)

۱۶۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

گزینه ۱: ابتدا حجم گاز کربن دی اکسید تولید شده از لیتیم کربنات را حساب می کنیم و از حجم کل گاز تولید کم می کنیم حجم گاز کربن دی اکسید تولید شده از تجزیه کلسیم کربنات به دست می آید.



۶۴- با توجه به واکنش مقابل چه تعداد از عبارت های زیر درست می باشند؟



ب) فرآورده های تولید شده در واکنش همگی جامد هستند.

پ) در صنعت برای جوشکاری خطوط راه آهن استفاده می شود.

ت) آلومینیم قادر است فلز آهن را از اکسید آن جدا کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت نادرست «ب»: واکنش ترمیت به علت گرما زیادی که تولید می کند آهن مذاب تولید می کند که از آن برای جوشکاری خطوط راه آهن استفاده می شود.

۶۵- دو نمونه ناخالص از سدیم کلرید (هالیت) که دارای درصد خلوص ۷۰ درصد و ۴۰ درصد هستند را با چه نسبت جرمی از راست به چپ با یکدیگر مخلوط کنیم که درصد خلوص در مخلوط نهایی ۶۰ درصد شود؟

(۱) ۲ به ۱ (۲) ۱ به ۲ (۳) ۲ به ۳ (۴) ۳ به ۲

گزینه ۱: $P_1 m_1 + P_2 m_2 = P(m_1 + m_2) \Rightarrow 70 \times m_1 + 40 \times m_2 = 60(m_1 + m_2) \Rightarrow$

$$10m_1 = 20m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{1}$$

۶۶- در ۱/۰۸ لیتر از یک نمونه آب دریا با چگالی $1/1 g.mL^{-1}$ که شامل ۲۰ درصد ناخالصی است چند مول آب وجود دارد؟ ($H=1$ ، $O=16 g.mol^{-1}$)

(۱) ۵۰ (۲) ۵۱ (۳) ۵۲/۸ (۴) ۵۵/۵۵

گزینه ۳: ابتدا جرم آب خالص را حساب می کنیم و بعد جرم را به جرم مولی آب تقسیم می کنیم و تعداد مول های آب را به دست می آوریم.

$$\text{آب دریا } g = 1188 \Rightarrow x = \frac{1188}{1080} = 1.1 = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}$$

$$\text{جرم مولی} = \frac{950.4}{18} = 52.8 \text{ mol } H_2O = \frac{\text{جرم}}{\text{تعداد مول ها}} = 1188 \times 0.8 = 950.4$$

۶۷- اگر جرم یک نمونه نیتریک اسید ۶۳٪ خالص با جرم یک نمونه سدیم هیدروکسید ۸۰٪ خالص برابر باشد نسبت شمار مول های نیتریک اسید به شمار مول های سدیم هیدروکسید کدام است؟

$$(H=1, N=14, O=16, Na=23 g.mol^{-1})$$

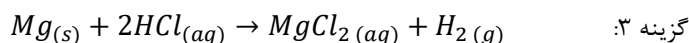
(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۶۵

گزینه ۳: طبق سوال جرم دو ماده برابر است بنابر این برای راحتی کار ما آن ها را یک گرفتیم.

$$\frac{\text{تعداد مول های } HNO_3}{\text{تعداد مول های } NaOH} = \frac{\frac{1 \times 0.63}{63}}{\frac{1 \times 0.80}{40}} = \frac{0.01}{0.02} = 0.5$$

۶۸- مقدار ۶ گرم منیزیم با خلوص ۸۰٪ در واکنش با مقدار کافی محلول HCl چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می کند؟ چگالی این گاز در شرایط آزمایش $0.08 g.L^{-1}$ در نظر بگیرید. ($H=1$ ، $Mg=24 g.mol^{-1}$)

(۱) ۴ (۲) ۴/۴۸ (۳) ۵ (۴) ۳/۳۶



$$\frac{Mg(s)}{6 g \times 0.80} + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + \frac{H_2(g)}{x L \times 0.08 g.L^{-1}} \Rightarrow \frac{24}{6 \times 0.8} = \frac{2}{0.08x} \Rightarrow x = \frac{6 \times 0.8 \times 2}{24 \times 0.08} = 5 \text{ LH}_2$$

۶۹- شمار اتم های کلر در ۰/۵۶ لیتر گاز کلر با خلوص ۸۰٪ در شرایط استاندارد برابر شمار اتم ها در چند گرم نئون است؟ ($Ne=20 g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۸ (۲) ۱/۶ (۳) ۰/۴ (۴) ۱/۲

گزینه ۱: $Cl_2 \text{ های } = \frac{\text{حجم گاز کلر}}{\text{حجم مولی}} = \frac{0.56 \times 0.80}{22.4} = 0.02 \text{ mol}$

هر مول گاز کلر دو مول اتم کلر دارد بنابر این تعداد مول های Cl برابر ۰/۰۴ مول می باشد که با تعداد مول های اتم Ne برابر است در نتیجه

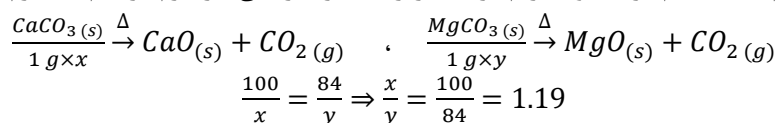
خواهیم داشت: $\text{جرم نئون} = \frac{\text{تعداد مول های نئون}}{\text{جرم مولی نئون}} \Rightarrow 0.04 = \frac{x}{20} \Rightarrow x = 0.8 \text{ gNe}$

۷۰- اگر جرم های برابری از کلسیم کربنات ناخالص و منیزیم کربنات ناخالص بر اثر تجزیه گرمایی کامل حجم برابر از گاز کربن دی اکسید در شرایط یکسان از نظر دما و فشار آزاد کنند نسبت درصد خلوص کلسیم کربنات به درصد خلوص منیزیم کربنات کدام است؟ ($C=12$ ، $O=16$ ، $Mg=24$ ، $Ca=40 g.mol^{-1}$)

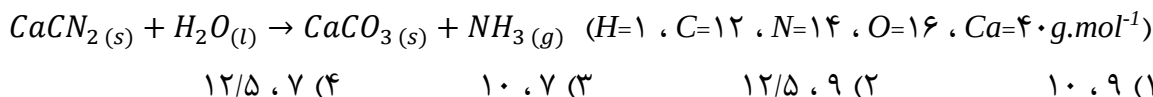


$$(1) 0.84 \quad (2) 0.91 \quad (3) 1.19 \quad (4) 1.91$$

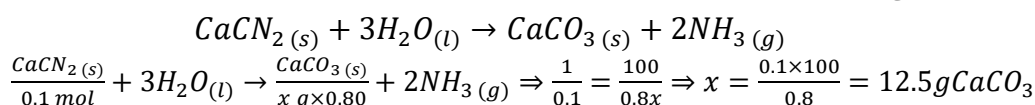
گزینه ۳: چون جرم های کلسیم کربنات و منیزیم کربنات برابر است برای راحتی کار جرم هر کدام یک گرم می گیریم.



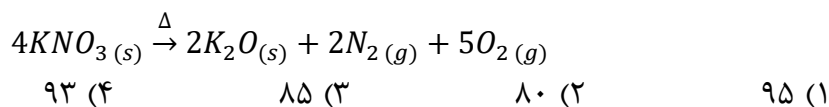
۷۱- در واکنش زیر مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه کدام است و اگر ۰/۱ مول $CaCN_2$ در این واکنش شرکت کند چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰٪ می توان به دست آورد؟



گزینه ۴: برای موازنه کردن واکنش از ترکیب $CaCO_3$ شروع می کنیم که کلسیم و کربن موازنه است و برای موازنه تعداد اکسیژن عدد ۳ را ضریب آب قرار می دهیم حال با این کار اکسیژن ها موازنه شد و در سمت چپ واکنش ۶ اتم هیدروژن دارد که با قرار دادن ضریب ۲ به NH_3 هم هیدروژن ها و هم نیتروژن ها موازنه می شوند. بنابر این معادله موازنه شده آن به صورت زیر است.

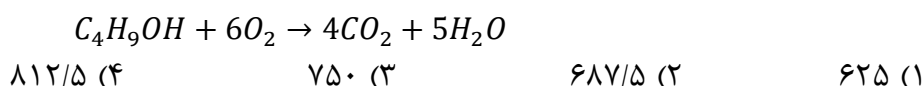


۷۲- مقدار ۵/۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص طبق معادله ی واکنش زیر در دمای بالاتر از ۵۰۰ درجه سانتی گراد به طور کامل تجزیه می شود اگر در این واکنش ۱/۵۶۸ لیتر از فرآورده های گازی در شرایط استاندارد آزاد شود درصد خلوص پتاسیم نیترات اولیه چقدر است؟ ($N=14, O=16, K=39g.mol^{-1}$)



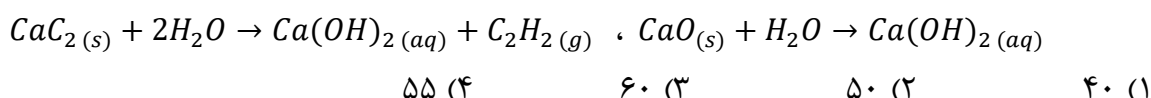
$$\frac{4KNO_3(s)}{5.05gx} \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + \frac{2N_2(g)+5O_2(g)}{1.568L} \Rightarrow \frac{4 \times 101}{5.05x} = \frac{7 \times 22.4}{1.68} \Rightarrow x = \frac{4 \times 101 \times 1.568}{5.05 \times 7 \times 22.4} = 0.8 \xrightarrow{\times 100} 80\%$$

۷۳- برای سوختن کامل یک مول بوتانول (C_4H_9OH) چند لیتر هوا لازم است؟ در صورتی که ۲۰٪ حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر است؟

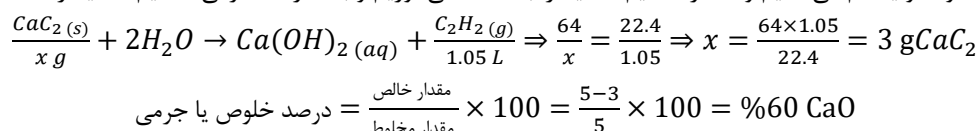


گزینه ۳: با توجه به واکنش سوختن بوتانول هر مول بوتانول ۶ مول گاز اکسیژن نیاز دارد و هر مول گاز هم در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر است بنابر این برای سوختن یک مول بوتانول ۱۵۰ لیتر اکسیژن نیاز داریم و از طرفی یک پنجم حجم هوا را گاز اکسیژن تشکیل می دهد (۲۰ درصد) در نتیجه به ۵ برابر این مقدار اکسیژن به هوا نیاز داریم یعنی ۷۵۰ لیتر هوا نیاز است.

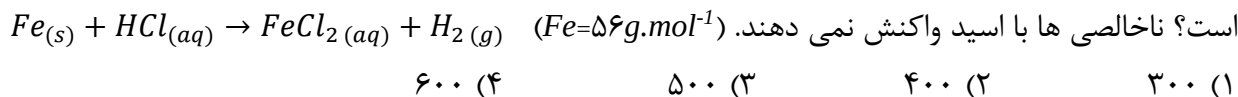
۷۴- مخلوطی به جرم ۵ گرم از CaO و CaC_2 در آب انداخته شده است اگر حجم گاز جمع آوری شده در شرایط STP برابر ۱/۰۵ لیتر باشد درصد جرمی کلسیم اکسید در این مخلوط کدام است؟



گزینه ۱: کلسیم اکسید در واکنش با تولید گاز نمی کند بنابر این از روی حجم گاز تولید شده مقدار کلسیم کاربید را حساب می کنیم و این مقدار را از مقدار مخلوط اولیه کم می کنیم و مقدار کلسیم اکسید را به دست می آوریم و بعد درصد جرمی کلسیم اکسید را حساب می کنیم.



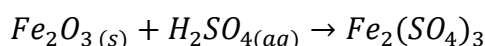
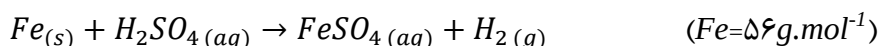
۷۵- چند میلی لیتر محلول HCl با غلظت 0.15 مولار برای واکنش کامل با $1/75$ گرم آهن با خلوص 96% لازم است؟ ناخالصی ها با اسید واکنش نمی دهند. ($Fe=56g.mol^{-1}$)



$$\frac{Fe(s)}{1.75g \times 0.96} + \frac{2HCl(aq)}{x L \times 0.15 mol.L^{-1}} \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g) \Rightarrow \frac{56}{1.75 \times 0.96} = \frac{2}{0.15x} \Rightarrow$$

$$x = \frac{1.75 \times 0.96 \times 2}{56 \times 0.15} = 0.4 L \xrightarrow{\times 1000} 400 mL$$

۷۶- اگر در واکنش کامل 10 گرم گرد آهن دارای ناخالصی های زنگ آهن با مقدار کافی سولفوریک اسید $3/36$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید شود. چند درصد جرم این نمونه را زنگ آهن تشکیل می دهد؟



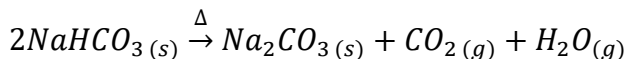
$$18 \text{ (۴)} \quad 16 \text{ (۳)} \quad 14 \text{ (۲)} \quad 12 \text{ (۱)}$$

گزینه ۳: همان طوری که در واکنش ها مشاهده می شود واکنش زنگ آهن با سولفوریک اسید گاز تولید نمی کند بنابر این با استفاده از مقدار گاز تولید شده مقدار آهن را حساب می کنیم و این مقدار را از مقدار اولیه کم می کنیم و مقدار زنگ آهن در نمونه را به دست می آوریم و بعد درصد آن را حساب می کنیم.

$$\frac{Fe(s)}{x g} + H_2SO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + \frac{H_2(g)}{3.36 L} \Rightarrow \frac{56}{x} = \frac{22.4}{3.36} \Rightarrow x = \frac{3.36 \times 56}{22.4} = 8.4 g Fe$$

$$\text{درصد خلوص یا جرمی زنگ آهن} = \frac{\text{مقدار زنگ آهن}}{\text{مقدار مخلوط}} \times 100 = \frac{10 - 8.4}{10} \times 100 = 16\% Fe_2O_3$$

۷۷- اگر در واکنش تبدیل 21 گرم سدیم هیدروژن کربنات به سدیم کربنات بر اثر گرما $10/6$ گرم سدیم کربنات تشکیل شود بازده درصدی این واکنش چقدر است و پس از بازگشت به شرایط STP چند لیتر فرآورده گازی طبق واکنش زیر چند لیتر فرآورده ی گازی شکل تشکیل می شود؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16$, $Na=23g.mol^{-1}$)



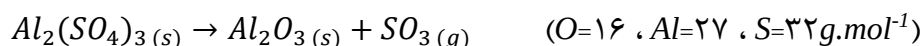
$$4/48, 85 \text{ (۴)} \quad 2/24, 85 \text{ (۳)} \quad 4/48, 80 \text{ (۲)} \quad 2/24, 80 \text{ (۱)}$$

$$\frac{2NaHCO_3(s)}{21g \times x} \xrightarrow{\Delta} \frac{Na_2CO_3(s)}{10.6g} + CO_2(g) + H_2O(g) \Rightarrow \frac{2 \times 84}{21x} = \frac{106}{10.6} \Rightarrow x = \frac{2 \times 84 \times 10.6}{106 \times 21} = 0.8 \xrightarrow{\times 100} 80\%$$

گزینه ۱: هنگام برگشت به شرایط STP فقط CO_2 گاز است و آب در شرایط STP یا استاندارد مایع می باشد.

$$\frac{2NaHCO_3(s)}{21g \times 0.80} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + \frac{CO_2(g)}{x L} + H_2O(g) \Rightarrow \frac{2 \times 84}{21 \times 0.8} = \frac{22.4}{x} \Rightarrow x = \frac{21 \times 0.8 \times 22.4}{2 \times 84} = 2.24 L CO_2$$

۷۸- اگر از تجزیه ی 0.5 مول آلومینیم سولفات $28/8$ لیتر فرآورده ی گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر 24 لیتر است به دست آید بازده درصدی واکنش کدام است و چند گرم فرآورده ی جامد به دست می آید؟

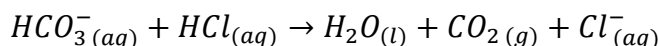


$$50/1, 85 \text{ (۴)} \quad 40/8, 85 \text{ (۳)} \quad 50/1, 80 \text{ (۲)} \quad 40/8, 80 \text{ (۱)}$$

$$\frac{Al_2(SO_4)_3(s)}{0.5 mol \times x} \rightarrow Al_2O_3(s) + \frac{3SO_3(g)}{28.8 L} \Rightarrow \frac{1}{0.5x} = \frac{3 \times 24}{28.8} \Rightarrow x = \frac{28.8}{0.5 \times 24 \times 3} = 0.8 \xrightarrow{\times 100} 80\%$$

$$Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow \frac{Al_2O_3(s)}{x g} + \frac{3SO_3(g)}{28.8 L} \Rightarrow \frac{102}{x} = \frac{3 \times 24}{28.8} \Rightarrow x = \frac{28.8 \times 102}{3 \times 24} = 40.8 g Al_2O_3$$

۷۹- اگر هر کیلو گرم از نمونه آب دریا شامل $7/625$ گرم یون هیدروژن کربنات باشد از واکنش یک تن از این نمونه آب با هیدروکلریک اسید با بازده 80% طبق واکنش زیر چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می شود؟ با فرض این که مواد دیگر با این اسید واکنش نمی دهند. ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)



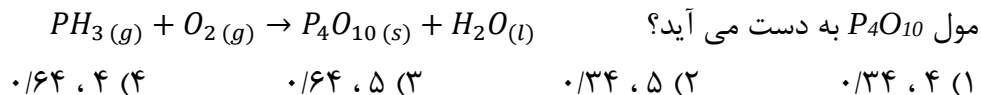
$$3360 \text{ (۴)} \quad 2240 \text{ (۳)} \quad 2264 \text{ (۲)} \quad 2496 \text{ (۱)}$$

$$\frac{HCO_3^-(aq)}{7.625 \times 10^3 g \times 0.80} + HCl(aq) \rightarrow H_2O(l) + \frac{CO_2(g)}{x L} + Cl^-(aq) \Rightarrow \frac{61}{7.625 \times 10^3 \times 0.8} = \frac{22.4 L}{x L} \Rightarrow$$

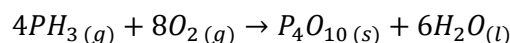
$$x = \frac{7.625 \times 10^3 \times 0.8 \times 22.4}{61} = 2240 L CO_2$$

گزینه ۳:

۸۰- پس از موازنه واکنش زیر تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها با مجموع ضرایب های استوکیومتری واکنش دهنده ها در آن کدام است و اگر بازده درصدی این واکنش ۸۵٪ باشد به ازای مصرف ۱/۶ مول PH_3 چند



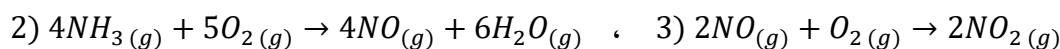
گزینه ۲: در این واکنش موازنه را از P_4O_{10} شروع می کنیم که در این مولکول ۴ اتم فسفر داریم بنابر این ضریب PH_3 را ۴ می دهیم با توجه به این ضریب ۱۲ اتم هیدروژن در سمت چپ داریم در نتیجه باید ضریب آب ۶ باشد حال تعداد اتم های اکسیژن را در سمت راست حساب می کنیم که برابر ۱۶ اتم می باشد بنابر این ضریب اکسیژن را باید ۸ قرار دهیم واکنش موازنه شده به صورت زیر است.



بنابر این تفاوت مجموع ضرایب فرآورده ها و مجموع ضرایب واکنش دهنده ها برابر ۵ می باشد.

$$\frac{4PH_3(g)}{1.6 mol \times 0.85} + 8O_2(g) \rightarrow \frac{P_4O_{10}(s)}{x mol} + 6H_2O(l) \Rightarrow \frac{4}{1.6 \times 0.85} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{1.6 \times 0.85}{4} = 0.34 mol P_4O_{10}$$

۸۱- در سه واکنش پست سر هم زیر اگر بازده درصدی هر واکنش ۷۵٪ باشد از مصرف ۶/۷۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP در واکنش اول چند لیتر گاز NO_2 با چگالی $1/2 g.L^{-1}$ تولید می شود؟



$$(1) \quad 3/23 \quad (2) \quad 3/91 \quad (3) \quad 2/32 \quad (4) \quad 7/65$$

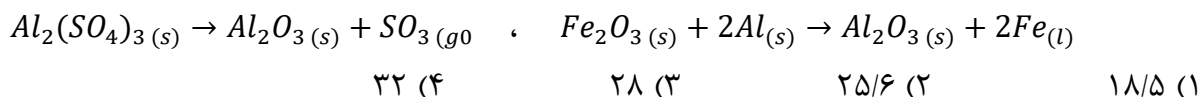
گزینه ۱: برای استفاده از چند واکنش در حل مسئله ابتدا باید ماده مشترک در این واکنش ها ضرایب یکسانی داشته باشند. بین واکنش ۱ و ۲ آمونیاک مشترک است که اگر ضرایب واکنش اول را در دو ضرب کنیم ضریب آمونیاک در دو واکنش برابر می شود و بین واکنش ۲ و ۳ گاز NO مشترک است که اگر ضرایب واکنش ۳ را در دو ضرب کنیم ضریب گاز NO یکسان می شود بنابر این می توانیم بنویسیم:

$$1) 2N_2(g) + \frac{6H_2(g)}{6.72L \times 0.75 \times 0.75 \times 0.75} \rightarrow 4NH_3(g) \quad , \quad 3) 4NO(g) + 2O_2(g) \rightarrow \frac{4NO_2(g)}{x L \times 1.2 g.L^{-1}}$$

$$\frac{6 \times 22.4}{6.72 \times 0.75 \times 0.75 \times 0.75} = \frac{4 \times 46}{1.2x} \Rightarrow x = \frac{6.72 \times 0.75 \times 0.75 \times 0.75 \times 4 \times 46}{6 \times 1.2 \times 22.4} = 3.23 L NO_2$$

۸۲- مقدار Al_2O_3 را که از واکنش تجزیه ی گرمایی ۰/۲ مول آلومینیم سولفات با بازده درصدی ۸۰٪ به دست می آید از واکنش کامل چند گرم آهن(III) اکسید با مقدار اضافی گرد آلومینیم می توان تهیه کرد؟

$$(O=16, Al=27, Fe=56 g.mol^{-1})$$



$$\frac{Al_2(SO_4)_3(s)}{0.2 mol \times 0.80} \rightarrow Al_2O_3(s) + SO_3(g) \quad , \quad \frac{Fe_2O_3(s)}{x g} + 2Al(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$$

$$\frac{1}{0.2 \times 0.8} = \frac{160}{x} \Rightarrow x = \frac{0.2 \times 0.8 \times 160}{1} = 25.6 g Fe_2O_3$$

گزینه ۲:

۸۳- کدام مورد زیر جزو مزایای بازیافت آهن نیست؟

- (۱) کمک به حفظ گونه های زیستی، کمک به توسعه ی پایدار کشور
- (۲) افزایش سرعت تبدیل فلز به سنگ معدن، حفظ منابع تجدیدپذیر فلزی
- (۳) کاهش ردپای کربن دی اکسید، ذخیره کردن انرژی
- (۴) کاهش سرعت گرمایش جهانی، حفظ ذخائر معدنی

گزینه ۲: بازیافت فلز آهن سبب می شود که این فلز در طبیعت رها نشود و خوردگی و فرسایش کم تری پیدا کند و سرعت تبدیل آن به سنگ معدن کم شود. فلزها جزو منابع تجدیدناپذیر هستند.

۸۴- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

آ) در اواخر قرن ۱۸ میلادی شیمی دان ها با ماده ای روبرو شدند که رفتار آن شبیه به سوخت های فسیلی بود.
 ب) نفت خام مخلوط غلیظی از هیدروکربن هاست که از دل زمین بیرون کشیده می شوند.
 پ) از کاربردهای ثانویه نفت خام، استفاده آن در زمینه ی حمل و نقل و داروسازی می باشد.
 ت) بخش اعظم نفتی که از چاه های نفتی بیرون کشیده می شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲: عبارت های «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: آ) رفتار این ماده به مواد شناخته شده تا آن زمان مشابه نبود. ت) حدود نیمی از نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده می شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود.

۸۵- چه تعداد از عبارت های زیر در مورد ویژگی های اتم کربن درست است؟

آ) در لایه ی ظرفیت، چهار الکترون با $l=1$ دارد.

ب) در پیوند با دیگر اتم ها می تواند یون تک اتمی تشکیل دهد.

پ) برای رسیدن به آرایش هشت تایی می تواند پیوند سه گانه تشکیل دهد.

ت) ساختار الکترون نقطه ای آن شبیه سیلیسیم است.

ث) رفتارهای آن شبیه به دیگر عنصرهای نافلزی جدول دوره ای است.

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳: عبارت های «پ» و «ت» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: آ) کربن در لایه ی ظرفیت خود چهار الکترون دارد که همگی آن ها در زیرلایه $l=0$ دارند. ب) یون تک اتمی پایدار تشکیل نمی دهد. ث) کربن رفتاری منحصر به فردی دارد که آن را از دیگر اتم های جدول متمایز کرده است.

۸۶- چه تعداد از عبارت های زیر در مورد آلکان ها درست است؟

آ) با افزایش تعداد اتم کربن در آلکان ها دای جوش بالا می رود.

ب) در شرایط یکسان دکان ($C_{10}H_{22}$) از هگزان (C_6H_{14}) فرارتر است.

پ) اتم های کربن می توانند به یکدیگر متصل شوند و دگرشکل هایی مانند گرافیت، الماس و زغال سنگ ایجاد کنند.

ت) به کمک آلکان های مایع می توان از خوردگی فلزها جلوگیری کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲: عبرت های «آ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: ب) هرچه تعداد اتم یک آلکان کم تر باشد فراریت آن بیش تر و دمای جوش آن پایین تر است. پ) زغال سنگ دگرشکلی از الماس و گرافیت نیست زیرا در ساختار آن اتم های N و S و ... وجود دارد.

۸۷- به موادی که دارای فرمول مولکولی یکسان ولی دارای خواص متفاوت باشند می گویند.

۱ (۱) ایزومری ۲ (۲) پلیمر ۳ (۳) ایزوتوپ ۴ (۴) همولوگ یا هم خانواده

گزینه ۱: ترکیب هایی که که فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت داشته باشند ایزومری می گویند و این ترکیب ها خواص متفاوت دارند.

۸۸- فرمول مولکولی بنیان آلکیل کدام است؟



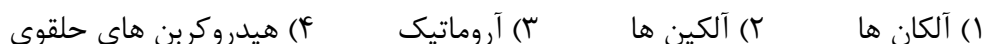
گزینه ۲: اگر یک هیدروژن از آلکان برداریم باقی مانده را آلکیل می گویند.

۸۹- کدام گاز به گاز مرداب معروف است؟



گزینه ۱: گاز متان نخستین بار در سطح مرداب ها جمع آوری شد به همین علت به آن گاز مرداب هم می گویند.

۹۰- سیکلو هگزان جز کدام دسته از ترکیب های آلی است؟



گزینه ۴: سیکلوآلکان ها جزو دسته هیدروکربن های حلقوی می باشند. هیدروکربن های حلقوی خود به دو دسته سیرشده مانند سیکلو هگزان و سیرنشده مانند سیکلو هگزن تقسیم بندی می شوند.

۹۱- کدام یک از عبارت های زیر درست است؟

(۱) با افزایش شمار اتم های کربن در آلکان ها نقطه ی جوش آن ها کاهش می یابد.

(۲) با افزایش تعداد اتم های کربن در آلکان ها از گرانروی آن ها کاسته می شود.

(۳) با افزایش جرم مولی در آلکان ها نیروی جاذبه بین مولکولی آن ها بیش تر می شود.

(۴) گشتاور دوقطبی در آلکان ها برابر صفر است و در آب محلول هستند.

گزینه ۳: با افزایش تعداد اتم های کربن در آلکان ها نقطه ی جوش، گرانروی، میزان چسبندگی، میزان نیروی بین مولکولی افزایش و گرانروی کاهش می یابد. آلکان ها ترکیب های ناقطبی می باشند و گشتاور دوقطبی در حدود صفر دارند و در آب که قطبی است نامحلول می باشند.

۹۲- علت اصلی فراوانی ترکیب های آلی چیست؟

(۱) میان اتم های کربن پیوند کووالانسی محکمی تشکیل می شود.

(۲) هر اتم کربن می تواند چهار الکترون ظرفیتی خود را به اشتراک بگذارد.

(۳) در شیمی آلی اغلب چند ماده مختلف فرمول مولکولی یکسانی دارند.

(۴) کربن علاوه بر پیوند ساده کربن-کربن می تواند پیوند دوگانه و سه گانه کربن-کربن هم ایجاد کند.

گزینه ۴: کربن می تواند با اتم های کربن و دیگر اتم ها پیوند یگانه، دوگانه و سه گانه برقرار کند و ترکیب های گوناگونی را به وجود آورد.

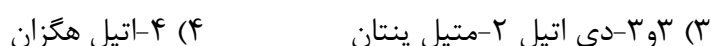
۹۳- عبارت های زیر از ویژگی های ترکیب های آلی می باشند به جز.....

(۱) تعداد ترکیب های بی شماری دارند. (۲) نقطه ذوب بالایی دارند.

(۳) پیوندها از نوع کووالانسی است. (۴) به طور گسترده در آن ها ایزومر یافت می شود.

گزینه ۲: اغلب ترکیب های آلی ناقطبی هستند و گشتاور دوقطبی آن ها در حدود صفر است بنابر این نیروی جاذبه بین مولکولی آن ها ضعیف می باشد در نتیجه دمای ذوب و جوش پایینی دارند.

۹۴- کدام نام برای یک ترکیب آلی درست است؟



گزینه ۳: بررسی گزینه های نادرست: (۱) تعداد شاخه های فرعی باید با پیشوند مناسب گفته شود (۱-دی برمو بوتان). (۲) نوشتن نام شاخه ی فرعی اتیل مقدم بر شاخه فرعی متیل است. (۴) شماره گذاری باید از طرفی انجام شود که به شاخه فرعی نزدیک تر باشد که نام صحیح ۳-اتیل هگزان است.

۹۵- به چه دلیل شیمی دان ها عنصرها را دسته بندی می کنند؟

(۱) تقسیم کردن عنصرها به دو گروه فلزها و نافلزها

(۲) پیش بینی کردن عناصرها ناشناخته در طبیعت

(۳) مشکل بودن بررسی خواص تک تک عناصرها شیمیایی و ترکیب های آن ها

(۴) مشکل بودن تعیین جرم اتمی درست عناصرها

گزینه ۳: بررسی خواص تک تک عناصرها کاری بسیار دشوار و وقت گیری است به همین علت شیمی دان ها آن ها را دسته بندی می کنند تا بررسی خواص آن ها راحت تر باشد.

۹۵- کدام هیدروکربن ایزومر پنتان نیست؟

(۱) متیل بوتان (۲) سیکلوپنتان (۳) دی متیل پروپان (۴) پنتان نرمال

گزینه ۲: سیکلو پنتان جزو دسته هیدروکربن های حلقوی است و سیکلو پنتان (C_5H_{10}) دو هیدروژن کم تر از پنتان (C_5H_{12}) دارد.

۹۶- نام ترکیب $CH_3CH_2C(CH_3)_3$ به روش آیوپاک کدام است؟

(۱) تری متیل پروپان (۲) ۲-دی متیل بوتان (۳) ۲-متیل پنتان (۴) ۳-دی متیل بوتان

گزینه ۲: سه گروه CH_3 داخل پرانتز را یکی جلوی کربن و دو تای دیگر را بالا و پایین قرار می دهیم بنابر این زنجیر اصلی ۴ کربنی است و روی کربن شماره ۲ دو گروه متیل قرار دارد.

۹۷- فرمول مولکولی ۳-اتیل ۳-دی متیل پنتان کدام است؟

(۱) C_7H_{16} (۲) C_9H_{18} (۳) C_9H_{20} (۴) C_7H_{14}

گزینه ۳: این ترکیب ۹ کربن دارد (دو کربن گروه اتیل و دو کربن دو گروه متیل و پنتان هم ۵ کربن دارد) و چون سیر شده است تعداد هیدروژن ها دو برابر کربن به اضافه ۲ می باشد.

۹۸- یک لیتر هیدروکربن پارافینی (آلکانی) در شرایط استاندارد ۵/۰۹ گرم جرم دارد نسبت اتم های هیدروژن به کربن در آن کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۵

گزینه ۲: ابتدا با استفاده از حجم مولی جرم مولی این هیدروکربن را به دست می آوریم و بعد با استفاده از جرم مولی فرمول مولکولی آلکان را مشخص می کنیم.

$$1 L \quad 5.09 g$$

$$22.4 \quad x = \frac{22.4 \times 5.09}{1} = 114 g \cdot mol^{-1}$$

$$\Rightarrow C_n H_{2n+2} = 114 \Rightarrow 14n + 2 = 114 \Rightarrow n = \frac{112}{14} = 8 \Rightarrow \frac{H}{C} = \frac{18}{8} = 2.25$$

۹۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) نفت در آب حل نمی شود زیرا هر دوقطبی اند.

(۲) نفت در آب حل می شود طبق قاعده شبیه در شبیه حل می شود.

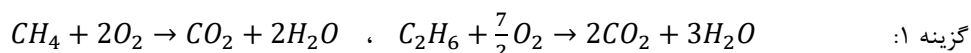
(۳) نفت در آب حل نمی شود زیرا نفت ناقطبی و آب قطبی است.

(۴) نفت در آب حل می شود زیرا هر دو ترکیب ناقطبی هستند.

گزینه ۳: شبیه در شبیه حل می شود یعنی اگر حلال و حل شونده هر دو قطبی یا هر دو ناقطبی باشند در هم حل می شوند. مولکول های نفت ناقطبی و آب قطبی است بنابر این در هم حل نمی شوند.

۱۰۰- حجم هوای لازم برای سوختن کامل مخلوط ۲ مول متان و دو مول اتان در شرایط STP کدام است؟

(۱) ۵۵ (۲) ۳۷ (۳) ۱۱ (۴) ۷/۵



با توجه به واکنش های سوختن این دو گاز برای سوختن هر لیتر گاز متان به دو لیتر اکسیژن نیاز داریم بنابر این برای سوختن دو لیتر متان به چهار لیتر اکسیژن نیاز است و برای سوختن هر لیتر اتان ۳/۵ لیتر اکسیژن نیاز است بنابر این برای سوختن دو لیتر اتان به هفت لیتر اکسیژن نیاز

است در نتیجه حجم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن این مخلوط برابر ۱۱ لیتر می باشد و چون یک پنجم حجم هوا را گاز اکسیژن تشکیل می دهد اگر این عدد را در ۵ ضرب کنیم حجم هوا به دست می آید (۵۵=۵×۱۱).

۱۰۱- دلیل اصلی طبقه بندی مواد آلی چیست؟

(۱) برخی ترکیب های آلی با هم ایزومر هستند. (۲) تعداد ترکیب های آلی از چند میلیون تجاوز می کند.

(۳) ساختار و خواص اکثر ترکیب های آلی یکسان است. (۴) همه ترکیب های آلی از عنصر کربن ساخته شده اند.

گزینه ۳: چون ساختار و خواص برخی از ترکیب های آلی مشابه یکدیگر است به عنوان مثال ساختار و خواص شیمیایی همه آلکان ها مشابه می باشد به همین علت آن ها را طبقه بندی می کنند تا آسان تر بتواند به خواص یک ترکیب پی ببرند.

۱۰۲- با توجه به روش نام گذاری آیوپاک کدام نام صحیح است؟

(۱) ۳-اتیل و ۴-دی متیل هگزان (۲) ۳ و ۳-دی متیل ۴-اتیل هگزان

(۳) ۴-اتیل و ۳-دی متیل هگزان (۴) ۴ و ۴-دی متیل ۳-اتیل هگزان

گزینه ۳: نام اتیل مقدم بر نام متیل می باشد بنابر این گزینه های ۲ و ۴ نادرست می باشند. و در نام گذاری هم باید مجموع شماره های شاخه های فرعی کمترین مقدار ممکن باشد در گزینه ۱ مجموع شماره شاخه های فرعی ۱۱ و در گزینه ۳ مجموع شماره شاخه های فرعی ۱۰ می باشد.

۱۰۳- چرا آلکان ها در آب حل نمی شوند؟

(۱) آب قطبی ولی آلکان ها ناقطبی هستند. (۲) آلکان ها پیوند هیدروژنی تشکیل نمی دهند.

(۳) حل شدن آلکان ها در آب نیاز به گرما دارد. (۴) چگالی آلکان ها کم تر از آب است.

گزینه ۱: آلکان ها ناقطبی هستند و در حلال های قطبی مثل آب حل نمی شوند.

۱۰۴- کدام عبارت در مورد هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_6H_{12} نادرست است؟

(۱) دارای سه ایزومری ساختاری با نام هگزن است.

(۲) می تواند یک ترکیب حلقوی سیرشده باشد.

(۳) یک ترکیب سیرشده ی زنجیری است.

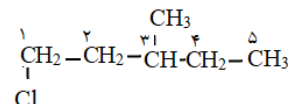
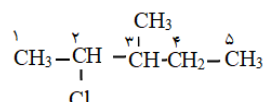
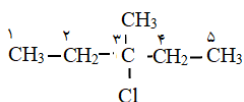
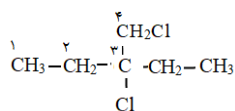
(۴) در ایزومری از آن با نام ۳-هگزن، ساختار مولکول متقارن است.

گزینه ۳: بررسی گزینه ها: (۱) درست است دارای سه ایزومر ساختاری با نام هگزن است یعنی ۱-هگزن، ۲-هگزن و ۳-هگزن. (۲) درست است آلکن ها با سیکلوآلکان ها ایزومرند بنابر این C_6H_{12} می تواند مربوط به یک ترکیب حلقوی سیرشده (سیکلوآلکان) به نا سیکلو هگزان باشد. (۳) نادرست است زیرا ترکیب سیرشده ی زنجیری دارای فرمول کلی C_nH_{2n+2} می باشند بنابر این اگر فرمول مولکولی C_6H_{14} می بود یک ترکیب زنجیری سیرشده بود. (۴) ۳-هگزن ($CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$) یک ترکیب متقارن است.

۱۰۵- با قرار دادن یک اتم کلر به جای یک هیدروژن ۳-متیل پنتان امکان تشکیل چند ایزومر ساختاری وجود دارد؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

گزینه ۲: دارای چهار ایزومر به نام های ۱-کلرو ۳-متیل پنتان، ۲-کلرو ۳-متیل پنتان، ۳-کلرو ۳-متیل پنتان و ۱-کلرو ۲-اتیل بوتان می باشد.

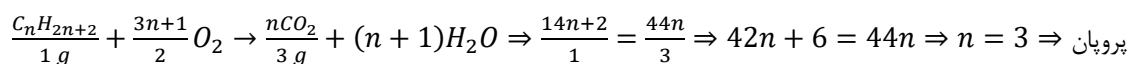


۱۰۶- جرم کربن دی اکسید حاصل از سوختن مقدار معینی از کدام هیدروکربن زیر سه برابر جرم هیدروکربن است؟

$$(H=1, C=12, O=16g.mol^{-1})$$

(۱) بوتان (۲) متان (۳) پروپان (۴) اتان

گزینه ۳: برای راحتی کار جرم هیدروکربن را برابر یک گرم و جرم کربن دی اکسید را برابر ۳ گرم می گیریم.



۱۰۷- چند مورد از موارد زیر درست است؟

آ) گریس با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ از وازلین با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$ دمای ذوب و جوش پائین تر و چسبندگی کم تری دارد.

ب) از گاز بوتان برای پرکردن فندک ها استفاده می شود.

پ) استنشاق آلکان های گازی تاثیر چندانی بر بدن انسان ندارد.

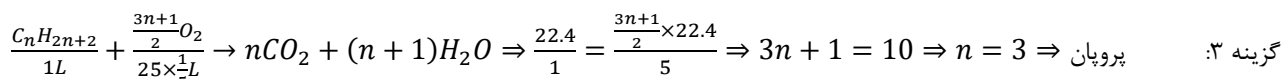
ت) برای پاک کردن گریس از روی دست می توان از آب استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب» و «پ» درست هستند. بررسی گزینه ها: ۱) گریس جرم مولی کم تری نسبت به وازلین دارد بنابراین این نقطه ی ذوب و جوش پایین تر و چسبندگی کم تر نسبت به وازلین دارد. ۳) آلکان ها مواد سیرشده ای هستند و واکنش پذیری بسیار کمی دارند از این رو استنشاق آن ها برای بدن خیلی مضر نیست. ۴) گریس یک آلکان است و ناقطبی می باشد و در حلال های قطبی مانند آب حل نمی شوند بنابراین این برای پاک کردن آن ها نمی توان از آب استفاده کرد.

۱۰۸- برای سوختن کامل یک آلکان ۲۵ برابر حجم خود هوا مصرف می شود این آلکان کدام است؟

۱) متان ۲) اتان ۳) پروپان ۴) بوتان



۱۰۹- ایزوبوتان با کدام هیدروکربن زیر ایزومر است؟

۱) بوتان نرمال ۲) پنتان نرمال ۳) ۲-متیل بوتان ۴) نئوپنتان

گزینه ۱: در نامگذاری قدیم که از پیشوندهای ایزو، نرمال و نئو استفاده می شود نام آلکان کل کربن های ترکیب نوشته می شود ولی در نام گذاری آیوپاک فقط نام آلکان مربوط به کربن های زنجیر اصلی نوشته می شود. بنابراین ایزوبوتان ۴ اتم کربن دارد و بوتان نرمال هم ۴ اتم کربن دارد ولی پنتان نرمال، ۲-متیل بوتان و نئوپنتان ۵ اتم کربن دارند.

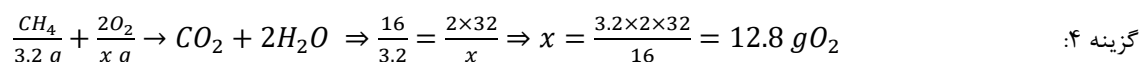
۱۱۰- فرمولی که نشان دهنده نوع و نسبت اتم های عناصرها در یک جسم باشد نام دارد؟

۱) فرمول تجربی ۲) فرمول ساختاری ۳) فرمول مولکولی ۴) ایزومری

گزینه ۱: فرمول تجربی نسبت ساده ی بین اتم های یک ترکیب را نشان می دهد. فرمول مولکولی نوع و تعداد اتم های هرعنصر را در ترکیب نشان می دهد. فرمول ساختاری علاوه بر نوع و تعداد اتم های هر عنصر پیوندهای اتم ها را هم نشان می دهد. ایزومری مربوط به دو یا چند ترکیب می باشد که فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت داشته باشند.

۱۱۱- برای سوختن کامل ۳/۲g متان چند گرم اکسیژن لازم است؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

۱۶ (۱) ۳۲ (۲) ۲۰/۶ (۳) ۱۲/۸ (۴)



۱۱۲- در فرمول ساختاری مولکول دی متیل اتین چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟

۱۰ (۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۸ (۴)

گزینه ۳: استیلن یا اتین یک آلکین است و در آلکین ها تعداد پیوندها یا جفت الکترون های پیوندی برابر با تعداد کل اتم ها به اضافه یک می باشد. در مولکول دی متیل اتین دو گروه متیل (CH_3) جای دو هیدروژن اتین قرار گرفته اند بنابراین این فرمول مولکولی آن C_4H_6 می باشد در نتیجه کل جفت الکترون های پیوندی برابر ۱۱ ($10+1$) می باشد.

۱۱۳- ۳-اتیل ۴-متیل هگزان از ایزومرهای کدام هیدروکربن است؟

۱) اکتان ۲) نونان ۳) هپتان ۴) هگزان

گزینه ۲: اتیل دو کربن و متیل یک کربن و هگزان هم ۶ کربن دارد بنابراین این مجموع کربن ها ۹ می باشد و آلکان ۹ کربنی را نونان می گویند.

۱۱۴- در کدام گزینه نام ترکیب $C-C-C=C-C$ به همراه تعداد الکترون های پیوندی درست آمده است؟

- (۱) ۲-پنتن، ۱۵ (۲) ۲-پنتن، ۳۰ (۳) ۳-پنتن، ۱۵ (۴) ۳-پنتن، ۳۰

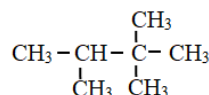
گزینه ۲: نام این ترکیب ۲-پنتن می باشد زیرا از طرفی شماره گذاری می شود که به پیوند دوگانه نزدیک تر باشد و در آلکن ها تعداد جفت الکترون های پیوندی برابر با تعداد کل اتم ها می باشد بنابر این پنتن که دارای فرمول مولکولی C_5H_{10} می باشد دارای ۱۵ جفت الکترون پیوندی یا ۳۰ الکترون پیوندی است.

۱۱۵- نام ترکیب $CH_3CH(CH_3)C(CH_3)_3$ به روش آیوپاک کدام است؟

- (۱) ۲،۲-دی متیل پنتان (۲) ۲،۲،۳-تری متیل بوتان

- (۳) ۲،۳،۳-تری متیل بوتان (۴) ۱،۱،۲،۲-دی متیل پروپان

گزینه ۲: شماره گذاری از سمت راست صورت می گیرد روی کربن شماره ۲ دو گروه متیل و روی کربن شماره ۳ هم یک گروه متیل قرار دارد و زنجیره اصلی هم چهار کربنی است. بررسی عبارت های نادرست: (۱) در ترکیب داده شده سه شاخه فرعی داریم ولی در نام آن نام دو شاخه فرعی داده شده است. (۳) مجموع شماره های شاخه های فرعی باید کم ترین مقدار باشد یعنی ۲ و ۳، بنابر این شماره گذاری زنجیری اصلی درست انجام نشده است. (۴) روی کربن های شماره ۱ و آخرین کربن زنجیر اصلی شاخه فرعی کربن دار قرار نمی گیرد.

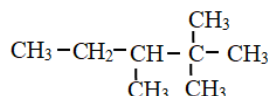


۱۱۶- نام ترکیب $CH_3CH(C_2H_5)CH(CH_3)_2$ به روش آیوپاک کدام است؟

- (۱) ۳،۲-دی متیل پنتان (۲) ۳-اتیل ۲-متیل بوتان

- (۳) ۲-متیل ۳-اتیل بوتان (۴) ۱،۱-دی متیل پنتان

گزینه ۱: زنجیر اصلی پنج کربنی است که روی کربن های شماره ۲ و ۳ هر کدام یک گروه متیل قرار دارد.



۱۱۷- نسبت چگالی سومین عضو خانواده ی آلکان ها به سومین عضو خانواده ی آلکن ها به تقریب چقدر است؟

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

- (۱) ۱/۰۴ (۲) ۰/۷۹ (۳) ۰/۹۵ (۴) ۱/۲۷

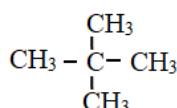
گزینه ۲: سومین عضو خانواده آلکان ها پروپان (C_3H_8) و سومین عضو خانواده ی آلکن ها بوتن (C_4H_8) می باشد. نسبت چگالی این دو هیدروکربن همان نسبت جرم آن ها می باشد چون شرایط برای هردو هیدروکربن یکسان است یعنی:

$$\frac{d_{C_3H_8}}{d_{C_4H_8}} = \frac{44}{56} = 0.79$$

۱۱۸- اگر در مولکول متان به جای اتم های هیدروژن گروه های متیل قرار گیرند کدام ماده حاصل می شود؟

- (۱) متیل بوتان (۲) ۲-متیل پروپان (۳) ۲،۲-دی متیل بوتان (۴) دی متیل پروپان

گزینه ۴: اگر به جای هر چهار اتم هیدروژن متان چهار گروه متیل قرار گیرد ۲،۲-دی متیل پروپان به دست می آید و چون در پروپان فقط روی کربن وسط می تواند شاخه فرعی کربن دار قرار گیرد بنابر این اگر محل شاخه ها یا شماره کربنی شاخه ها روی آن قرار گرفته اند ننویسیم اشکالی ندارد یعنی دی متیل پروپان هم صحیح می باشد.

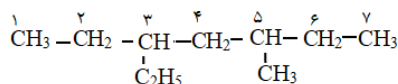


۱۱۹- نام ترکیب مقابل به روش آیوپاک کدام است؟ $C_2H_5 - CH(CH_2 - CH_3) - CH_2 - CH(CH_3) - C_2H_5$

- (۱) متیل نونان (۲) ۳،۵-دی اتیل هگزان

- (۳) ۳-اتیل ۵-متیل هپتان (۴) ۳-متیل ۵-اتیل هپتان

گزینه ۳: زنجیر اصلی را از طرفی شماره گذاری می کنیم که به شاخه فرعی نزدیک تر باشد. شماره گذاری را از هر طرف انجام دهیم روی کربن شماره ۳ شاخه فرعی داریم در این حالت از طرفی شماره گذاری می کنیم که به اتیل نزدیک تر باشد چون گروه اتیل در نامگذاری ارجح تر است.

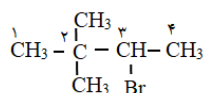


۱۲۰- نام ترکیب $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CHBrCH}_3$ به روش آیوپاک کدام است؟

(۱) ۲،۲-دی متیل ۳-برمو بوتان (۲) ۲-برمو ۳،۳-دی متیل بوتان

(۳) ۳-برمو ۲،۲-دی متیل بوتان (۴) ۲،۳-دی متیل ۲-برمو بوتان

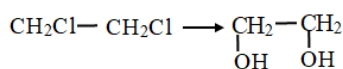
گزینه ۳: زنجیر اصلی را از طرفی شماره گذاری می کنیم که به تعداد شاخه فرعی بیش تری نزدیک تر باشیم. در نوشتن نام شاخه های فرعی نام هالوژن ها مقدم بر نام گروه های متیل، اتیل و ... است.



۱۲۱- در کدام ترکیب اگر به جای اتم های کلر گروه هیدروکسیل قرار گیرد ماده ای حاصل می شود که ضدیخ یا اتیلن گلیکول می گویند.

(۱) ۲،۱-دی کلرواتان (۲) ۲،۱-دی کلرواتن (۳) ۱،۱-دی کلرواتان (۴) ۱،۱-دی کلرواتن

گزینه ۱: ضدیخ یا اتیلن گلیکول ($\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$) یک ترکیب آلی دو کربنی است که روی هر کربن آن یک گروه OH قرار دارد. بنابر این گزینه های ۳ و ۴ نادرست هستند چون روی یک از کربن ها دو کلر قرار دارد که با جایگزینی گروه هیدروکسیل یا OH یک الکل به دست می آید که دو گروه OH روی یک کربن قرار دارد و این ترکیب ناپایدار است که تغییر آرایش می دهد و به یک آلدهید تبدیل می شود. گزینه ۲ هم بین دو اتم کربن یک پیوند دوگانه قرار دارد.



۱۲۲- تعداد پیوندهای ۲- پنتین از تعداد اتم های آن یک واحد می باشد و درصد جرمی کربن در آن از ۲- پنتن است.

(۱) بیش تر، بیش تر (۲) کم تر، بیش تر (۳) بیش تر، کم تر (۴) کم تر، کم تر

گزینه ۱: تعداد پیوندها در آلکین ها همیشه از تعداد کل اتم ها یک واحد بیش تر، در آلکن ها برابر با تعداد کل اتم ها و در آلکان ها از تعداد کل اتم ها یک واحد کم تر است. در ۲-پنتین و ۲- پنتن تعداد اتم های کربن برابر است و چون تعداد هیدروژن های ۲-پنتین کم تر است بنابر این درصد کربن آن بیش تر می باشد.

۱۲۳- حالت های فرمولی ممکن برای یک ترکیب آلی را اصطلاحاً چه می نامند؟

(۱) ایزومر (۲) هیبریدرزونانس (۳) آلوتروپ (۴) شکل های رزونانسی

گزینه ۱: حالت های مختلفی که برای یک ترکیب آلی را می تواند رسم کرد که نام های متفاوتی داشته باشند ایزومری می گویند در واقع ترکیب هایی که دارای فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت دارند ایزومری می گویند.

۱۲۴- چنان چه در هر یک از ترکیب های زیر به جای یک هیدروژن، کلر قرار دهیم در کدام ترکیب بیش از دو ایزومر امکان پذیر است؟

(۱) پنتان نرمال (۲) پروپان (۳) سیکلوپروپان (۴) دی متیل پروپان

گزینه ۱: اگر به جای یکی از هیدروژن های پنتان یک اتم کلر قرار دهیم سه حالت پیش می آید یعنی ۱-کلروپنتان، ۲-کلروپنتان و ۳-کلروپنتان. اگر کلر جانشین یکی از هیدروژن های کربن چهارم شود شماره گذاری از طرف مقابل صورت می گیرد (شماره گذاری از طرفی صورت می گیرد که به شاخه یا شاخه های فرعی نزدیک تر باشد) و نام آن ۲-کلروپنتان می شود و اگر اتم کلر جانشین یکی از هیدروژن های کربن پنجم شود باز هم شماره گذاری از طرف مقابل صورت می گیرد و نام آن ۱-کلروپنتان است. اگر یک اتم کلر جانشین یک از هیدروژن های پروپان شود دو ترکیب یعنی ۱-کلروپروپان و ۲-کلروپروپان به دست می آید. در سیکلوپروپان سه اتم کربن مشابه هم هستند اگر یک اتم کلر جانشین یکی از هیدروژن های

آن شود فقط یک ترکیب به نام کلروسیکلوپروپان به دست می آید. در دی متیل پروپان چهارگروه متیل روی یک اتم کربن قرار گرفته است بنابر این کربن وسط هیدروژن ندارد که کلر جانشین آن شود و چهار گروه متیل هم موقعیت یکسانی دارند و اگر یک اتم کلر جانشین هر کدام از هیدروژن های گروه های متیل شود فقط یک ترکیب به نام ۱-کلرو ۲-دی متیل پروپان یا ۱-کلرو دی متیل پروپان به دست می آید.

۱۲۵- در صورتی که به جای یکی از هیدروژن های متیل بوتان کلر قرار گیرد امکان چند ایزومر ساختاری وجود دارد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

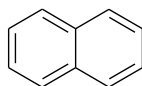
گزینه ۳: چهار ترکیب به نام های ۱-کلرو ۲-متیل بوتان، ۲-کلرو ۲-متیل بوتان، ۲-کلرو ۳-متیل بوتان و ۱-کلرو ۳-متیل بوتان به وجود می آید.

۱۲۶- تعداد هیدروژن های ماده ای که به عنوان ضد بید کاربرد دارد با تعداد کربن های برابر است. این ماده جزء بوده و دارای پیوند دوگانه است.

(۱) دکان، آروماتیک، ۲ (۲) دی متیل هگزان، آلکن ها، ۵

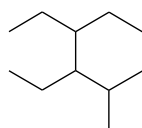
(۳) اکتان، آلکن ها، ۳ (۴) ۳-اتیل ۲-متیل پنتان، آروماتیک، ۵

گزینه ۴: ماده ای که به عنوان ضد بید به کار می رود نفتالین است که دارای فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ می باشد و از دو حلقه بنزنی که در دو اتم کربن مشترک است تشکیل شده است بنابر این جزو ترکیب های آروماتیک است و دارای پنج پیوند دوگانه می باشد که فرمول ساختار آن در زیر آمده است.



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۷- نام آیوپاک ترکیب مقابل چیست؟



(۱) ۲-متیل ۳-اتیل هگزان (۲) ۳-اتیل ۴-دی اتیل ۵-متیل هگزان

(۳) ۳-اتیل ۴-دی اتیل ۲-متیل هگزان (۴) ۵-متیل ۳-اتیل ۴-دی اتیل هگزان

گزینه ۳:

۱۲۸- کدام فرمول مولکولی کدام یک از ترکیب های زیر با $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$ می تواند یکسان باشد؟

(۱) $CH(CH_3)_3$ (۲) $CH(CH_3)_2CH(CH_3)_2$ (۳) $C(CH_3)_4$ (۴) $C_2H_5 - C_2H_5$

گزینه ۳: فرمول مولکولی ترکیب اصلی ۵ کربن و ۱۲ هیدروژن دارد و فرمول ترکیب گزینه ۳ هم ۵ کربن با ۱۲ اتم هیدروژن می باشد.

۱۲۹- ترکیب ۴-اتیل ۳-دی متیل هگزان دارای چند اتم کربن دارد؟

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

گزینه ۲: دوتا کربن گروه اتیل و دوتا کربن گروه های متیل (هر گروه متیل یک کربن) و هگزان هم ۶ کربن دارد که در مجموع ۱۰ کربن می شود.

۱۳۰- هر حجم پنتان با چند حجم هوا در شرایط استاندارد به طور کامل می سوزد؟

(۱) ۲۵ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۵

گزینه ۳: هر مول کربن با ۸ مول اکسیژن به طور کامل می سوزد (همیشه در معادله سوختن کامل تمام هیدروکربن ها به دو برابر کربن ها به اضافه نصف هیدروژن ها اتم اکسیژن برای سوختن کامل نیاز است که اگر این تعداد را به دو تقسیم کنیم تعداد مول های اتم اکسیژن به دست می آید) بنابر این در پنتان ۵ اتم کربن داریم که ۱۰ اتم اکسیژن برای سوختن کامل نیاز دارند و ۱۲ اتم هیدروژن داریم که به ۶ اتم اکسیژن برای سوختن نیاز دارند و در مجموع برای سوختن کامل پنتان ۱۶ اتم اکسیژن نیاز دارند که برابر با ۸ مولکول اکسیژن می شود و از طرفی یک پنجم حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد بنابر این اگر تعداد مول ها یا مولکول های اکسیژن مورد نیاز را در ۵ ضرب کنیم حجم هوای لازم برای سوختن کامل هر حجم پنتان به دست می آید ($۸ \times ۵ = ۴۰$).

۱۳۱- با توجه به واکنش $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 810KJ$ از سوختن یک لیتر گاز متان در شرایط STP چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

- (۱) ۵۹ (۲) ۴۱ (۳) ۳۶ (۴) ۲۷

گزینه ۳: با یک تناسب ساده می تواند مقدار گرمای سوختن یک لیتر گاز متان را در شرایط STP به دست آورد یعنی با توجه به واکنش سوختن متان از سوختن هر مول متان ۸۱۰ کیلوژول گرما آزاد می شود و هر مول گاز هم در شرایط STP برابر با ۲۲/۴ لیتر است.

$$\frac{22.4 L}{1} \quad \frac{810 kJ}{x} = \frac{810}{22.4} = 36 kJ$$

۱۳۲- کدام یک از عبارات های زیر درست است؟

(۱) نفتالین ($C_{10}H_8$) ترکیب آروماتیکی است و به عنوان ضد بید برای نگه داری فرش و لباس کاربرد دارد.

(۲) بنزن هیدروکربن سیرشده ای است و سرگروه آروماتیک ها می باشد.

(۳) قیمت نفت برنت دریای شمال به دلیل درصد بالاترین بنزین و خوراک پتروشیمی از دیگر نفت ها بیش تر است.

(۴) به طور متوسط اندازه مولکول های بنزین از نفت کوره بزرگ تر است.

گزینه ۳: بررسی گزینه های نادرست: (۱) فرمول نفتالین $C_{10}H_8$ است. (۲) بنزن هیدروکربن سیرنشده است. (۴) به طور متوسط اندازه مولکول های نفت کوره از بنزین بزرگ تر است.

۱۳۳- یک آلکانی دارای ۲۶ الکترون پیوندی می باشد نام آن آلکان چیست؟

- (۱) بوتان (۲) اتان (۳) پروپان (۴) متان

گزینه ۱: در آلکان ها تعداد پیوندها یا تعداد جفت الکترون های پیوندی همیشه برابر با کل اتم ها منهای یک می باشد. ۲۶ الکترون پیوندی برابر با ۱۳ جفت الکترون پیوندی است بنابر این خواهیم داشت:

$$\Rightarrow 1 = \text{تعداد کل اتم} - \text{تعداد جفت الکترون های پیوندی}$$

$$13 = n + 2n + 2 - 1 \Rightarrow 13 = 3n + 1 \Rightarrow 12 = 3n \Rightarrow n = 4 \text{ بوتان}$$

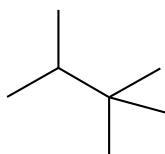
۱۳۴- از سوختن یک گرم آلکانی $1/8$ گرم آب تولید شده است فرمول آن چیست؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16 g.mol^{-1}$)

- (۱) C_3H_8 (۲) C_4H_{10} (۳) CH_4 (۴) C_2H_6

$$\frac{C_n H_{2n+2}}{1 g} + \frac{3n+1}{2} O_2 \rightarrow n CO_2 + \frac{(n+1)H_2O}{1.8 g} \Rightarrow \frac{14n+2}{1} = \frac{18(n+1)}{1.8}$$

$$\Rightarrow 10n + 10 = 14n + 2 \Rightarrow 4n = 8 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow C_2H_6$$

۱۳۵- کدام نام را می توان به ترکیب مقابل نسبت داد؟



- (۱) ۲-دی متیل هگزان (۲) ۳-تری متیل پنتان

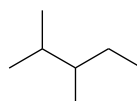
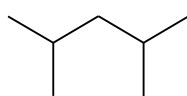
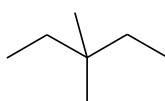
- (۳) ۲-دی متیل بوتان (۴) ۳-تری متیل بوتان

گزینه ۴: بزرگ ترین زنجیره کربنی چهار کربنی می باشد و این زنجیره را از سمت راست شماره گذاری می کنیم که روی کربن شماره ۲ دو شاخه فرعی متیل و روی کربن شماره ۳ یک شاخه فرعی متیل قرار دارد بنابر این نام آن ۳-تری متیل بوتان می باشد.

۱۳۶- برای هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_7H_{16} چند ایزومر ساختاری مشتق شده از پنتان می توان رسم کرد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۵

گزینه ۲: برای هیدروکربن هپتان (C_7H_{16}) چهار ایزومر زیر با زنجیره ۵ کربنی می توان رسم کرد



۳-۳-دی متیل پنتان

۲-۴-دی متیل پنتان

۲-۳-دی متیل پنتان

۲-۲-دی متیل پنتان

۱۳۷- چند درصد ۳-تری متیل بوتان را کربن تشکیل می دهد؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16 g.mol^{-1}$)

(۱) ۸۰ (۲) ۸۶ (۳) ۱۴ (۴) ۸۴

گزینه ۴: فرمول مولکولی C_7H_{16} و ۳-تری متیل بوتان می باشد و جرم مولی آن برابر با ۱۰۰ است بنابراین در ۱۰۰ گرم آن ۸۴ گرم (7×12) کربن است یا:

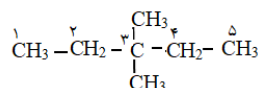
$$C_7H_{16} \text{ در } \%84 \text{ C} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولکولی}} \times 100 = \frac{7 \times 12}{100} \times 100 = \%84 \text{ C}$$

۱۳۸- نام دی متیل، دی اتیل متان به روش آیوپاک کدام است؟

(۱) ۳-دی اتیل پروپان (۲) ۳-اتیل ۳-متیل بوتان

(۳) ۳-دی متیل پنتان (۴) ۳-اتیل ۳-دی متیل بوتان

گزینه ۳: فرمول ساختاری دی متیل دی اتیل متان به صورت زیر می باشد که نام آیوپاک آن ۳-دی متیل پنتان می باشد.



۱۳۹- در ساختار مولکولی کدام یک از هیدروکربن های سیرشده زیر ۱۹ زوج الکترون پیوندی وجود دارد؟

(۱) پنتان (۲) ۲-دی متیل بوتان (۳) سیکلو پنتان (۴) متیل سیکلو پنتان

گزینه ۲: گزینه ۱ و ۲ آلکان می باشند و در آلکان ها تعداد زوج الکترون های پیوندی یکی کم تر از تعداد کل اتم است بنابراین پنتان (C_5H_{12}) ۱۶ زوج الکترون و ۲-دی متیل بوتان (C_6H_{14}) ۱۹ جفت الکترون پیوندی دارند. گزینه های ۳ و ۴ سیکلوآلکان می باشند و در سیکلوآلکان ها تعداد زوج الکترون های پیوند با تعداد کل اتم ها برابر است بنابراین سیکلوپنتان (C_5H_{10}) ۱۵ زوج الکترون پیوندی و متیل سیکلو پنتان (C_6H_{12}) ۱۸ زوج الکترون ناپیوندی دارند.

۱۴۰- نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در هیدروکربن سیرشده رنجیری ۰/۲ است در ساختار مولکولی آن چند زوج الکترون پیوندی وجود دارد؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۶ (۳) ۱۹ (۴) ۲۲

$$\frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم کربن}} = \frac{(2n+2) \times 1}{n \times 12} = 0.2 \Rightarrow 2.4n = 2n + 2 \Rightarrow n = \frac{2}{0.4} = 5 \Rightarrow C_5H_{12} \quad \text{گزینه ۲:}$$

$$16 = 17 - 1 = \text{تعداد جفت الکترون پیوندی}$$

۱۴۱- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) نخستین آلکانی که در دمای اتاق مایع است جرم مولکولی ۵۸ دارد. ($C=12g.mol^{-1}$ ، $H=1$)

(ب) نخستین آلکانی با حالت جامد دارای ۲۲ پیوند کووالانسی است.

(پ) در آلکان های جامد با افزایش تعداد کربن چسبندگی کاهش می یابد.

(ت) جرم مولی آلکان ها با نقطه ی جوش و میزان فرار بودن رابطه مستقیم دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

گزینه ۱: هر چهار عبارت نادرست هستند. بررسی این عبارت ها: (۱) نخستین آلکانی که در دمای اتاق مایع است پنتان می باشد و جرم مولی پنتان (C_5H_{12}) برابر ۷۲ می باشد. (۲) آلکان با ۲۲ پیوند کووالانسی هپتان (C_7H_{16}) است که در دمای اتاق مایع می باشد و آلکان ها تقریباً از $C_{18}H_{38}$ به بعد جامد هستند. (۳) در هیدروکربن ها با افزایش تعداد کربن چسبندگی افزایش می یابد. (۴) جرم مولی آلکان ها با نقطه ی جوش رابطه مستقیم و با میزان فرار بودن رابطه عکس دارد.

۱۴۲- اگر تعداد اتم های کربن زنجیر اصلی چند آلکان بیش تر از ۶ باشد چند مورد از نام های آورده شده نادرست هستند؟

(آ) ۲-دی متیل (ب) ۳-دی اتیل (پ) ۱-دی متیل (ت) ۲-اتیل ۳-متیل (ث) ۳-دی اتیل

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۳: نام های «آ» و «ث» درست هستند. بررسی نام های نادرست: در آلکان ها هیچ وقت شاخه فرعی متیل روی کربن شماره یک قرار نمی گیرد بنابر این نام ۱-۲-دی متیل نادرست می باشد و همچنین در آلکان ها هیچ وقت شاخه فرعی اتیل روی کربن شماره ۲ قرار نمی گیرد بنابر نام های ۲-۳-دی متیل و ۲-اتیل-۳-متیل نادرست هستند.

۱۴۳- کدام نام گذاری به روش آیوپاک زیر درست است؟

(۱) ۴-دی متیل ۳-اتیل هگزان (۲) ۲-و ۳-تری متیل هگزان

(۳) ۳-متیل ۴-کلرو هگزان (۴) ۳-برمو ۲-اتیل پروپان

گزینه ۲: بررسی نام های نادرست: گزینه ۱ ترتیب حروف الفبا نام شاخه های فرعی را رعایت نکرده و شماره گذاری کربن های زنجیر اصلی را اشتباه انجام داده زیرا باید مجموع شماره های شاخه های فرعی کم ترین مقدار ممکن باشد بنابر این نام صحیح آن ۴-اتیل ۳-دی متیل هگزان درست است. گزینه ۳ هم ترتیب حروف الفبا را رعایت نشده و شماره گذاری کربن های زنجیر اصلی هم اشتباه است بنابر این نام صحیح آن ۳-کلرو ۴-متیل هگزان است. گزینه ۴ زنجیر اصلی را درست انتخاب نکرده است و زنجیر اصلی ۴ کربنی می باشد و همچنین شماره گذاری کربن های زنجیر اصلی نادرست است و نام صحیح آن ۱-برمو ۲-متیل بوتان می باشد.

۱۴۴- فرمول ساده شده یک هیدروکربن سیر نشده CH_2 و چگالی به حالت بخار آن نسبت به هلیوم ۱۴ است فرمول مولکولی آن کدام است؟ ($H=1$, $C=12$, $He=4g.mol^{-1}$)

(۱) C_4H_8 (۲) C_2H_4 (۳) C_3H_6 (۴) C_5H_{10}

گزینه ۱: چون فرمول ساده شده آن CH_2 است یعنی تعداد هیدروژن ها دو برابر تعداد اتم های کربن، بنابر این این هیدروکربن آلکن می باشد.

$$\frac{\text{جرم مولی هیدروکربن}}{\text{جرم مولی گاز}} = \frac{14n}{4} \Rightarrow 14 = \frac{14n}{4} \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_8$$

۱۴۵- کدام عبارت ها درست می باشند؟

(آ) در کشاورزی از گاز اتین به عنوان عمل آورنده استفاده می شود.

(ب) نفتالین یک ترکیب آروماتیک است که مدت ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است.

(پ) زغال سنگ در مقایسه با بنزین انرژی و آلودگی بیش تری تولید می کند.

(ت) یکی از راه های بهبود کارایی زغال سنگ شست و شوی آن است.

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

گزینه ۳: بررسی عبارت های نادرست: (آ) در کشاورزی از گاز اتن یا اتیلن به عنوان عمل آورنده استفاده می شود. (پ) زغال سنگ در مقایسه با بنزین انرژی کم تر و آلاینده بیش تری تولید می کند.

۱۴۶- یک لیتر بخار یک هیدروکربن سیر شده در شرایط استاندارد ۱/۹۶۵ گرم جرم دارد فرمول مولکولی این هیدروکربن کدام است؟ ($H=1$, $C=12g.mol^{-1}$)

(۱) C_2H_6 (۲) C_3H_8 (۳) C_4H_{10} (۴) C_5H_{12}

$$\text{گزینه ۲: } \frac{1.965 g}{22.4 L} = \frac{1.965}{22.4} \Rightarrow x = 22.4 \times 1.965 = 44g.mol^{-1} \Rightarrow 14n + 2 = 44 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_8$$

۱۴۷- از سوختن کامل ۱/۱۲ لیتر بخار هیدروکربن سیر شده در شرایط دما و فشار استاندارد ۱۱ گرم CO_2 تولید

می شود فرمول مولکولی این هیدروکربن کدام است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) C_2H_6 (۲) C_3H_8 (۳) C_4H_{10} (۴) C_5H_{12}

$$\text{گزینه ۴: } \frac{C_n H_{2n+2}}{1.12 L} + \frac{3n+1}{2} O_2 \rightarrow \frac{n CO_2}{11 g} + (n+1) H_2 O \Rightarrow \frac{22.4}{1.12} = \frac{44n}{11} \Rightarrow 4n = 20 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

۱۴۸- یک هیدروکربن سیر شده به حالت گاز ۸ برابر حجم خود به اکسیژن برای سوختن کامل لازم دارد فرمول

مولکولی این هیدروکربن کدام است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) C_3H_8 (۲) C_4H_{10} (۳) C_5H_{12} (۴) C_6H_{14}

$$\frac{C_nH_{2n+2}}{1L} + \frac{\frac{3n+1}{2}O_2}{8L} \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O \Rightarrow \frac{22.4}{1} = \frac{\frac{3n+1}{2} \times 22.4}{8} \Rightarrow 3n+1 = 16 \Rightarrow n=5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

گزینه ۳: ۱۴۹- کدام یک از گروه های زیر در بیان نام گذاری مقدم است؟

- (۱) $-CH_3$ (۲) $-C_2H_5$ (۳) $-Br$ (۴) $-Cl$

گزینه ۳: در نام گذاری ترکیب های آلی نام هالوژن ها مقدم بر نام گروه های آلکیل است و در گروه های آلکیل و خود هالوژن ها هم ترتیب حروف الفبای انگلیسی باید رعایت شود.

۱۵۰- نسبت حجم آلکانی به حجم بخار آب حاصل از سوختن کامل آن ۱ به ۴ است این آلکان کدام است؟

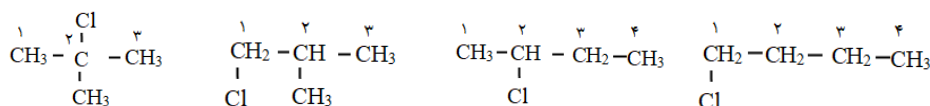
- (۱) CH_4 (۲) C_3H_8 (۳) C_4H_{10} (۴) C_5H_{12}

$$\frac{C_nH_{2n+2}}{1L} + \frac{\frac{3n+1}{2}O_2}{2} \rightarrow nCO_2 + \frac{(n+1)H_2O}{4L} \Rightarrow \frac{22.4}{1} = \frac{(n+1) \times 22.4}{4} \Rightarrow n+1 = 4 \Rightarrow n=3 \Rightarrow C_3H_8$$

گزینه ۲: ۱۵۱- آلکان کلرداری به فرمول C_4H_9Cl چند ساختار متفاوت دارد.

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

گزینه ۳: آلکان چهار کربنی دو ایزومر به نام های بوتان نرمال و ۲-متیل پروپان وجود دارد که در بوتان نرمال دو ساختار کلردار به نام های ۱-کلروپنتان و ۲-کلروپنتان و در ۲-متیل پروپان هم دو ساختار به نام های ۱-کلرو-۲-متیل پروپان و ۲-کلرو-۲-متیل پروپان به وجود می آید.



۱۵۲- در اثر سوزاندن ۰/۲۸۸ گرم از یک آلکان ۰/۶۶ گرم CO_2 تولید می شود اگر درصد خلوص آلکان برابر ۷۵ درصد باشد تعداد اتم های کربن این آلکان چقدر است؟

$$(H=1, C=12, O=16g.mol^{-1})$$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

$$\frac{C_nH_{2n+2}}{0.288g \times 0.75} + \frac{\frac{3n+1}{2}O_2}{2} \rightarrow \frac{nCO_2}{0.66g} + (n+1)H_2O \Rightarrow \frac{14n+2}{0.288 \times 0.75} = \frac{44n}{0.66}$$

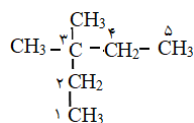
$$\Rightarrow 0.84n + 0.12 = 0.864n \Rightarrow 0.024n = 0.12 \Rightarrow n=5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

۱۵۳- نام آیوپاک هیدروکربن روبرو کدام است؟ $(CH_3)_2C(C_2H_5) - CH_2 - CH_3$

- (۱) ۲-متیل ۲-اتیل بوتان (۲) ۲-اتیل ۲-متیل بوتان

- (۳) ۲و۲-دی متیل پنتان (۴) ۳و۳-دی متیل پنتان

گزینه ۴: بزرگ ترین زنجیر ۵ کربنی است و شماره گذاری روی موقعیت شاخه های فرقی ندارد یعنی از هر دو طرف می توان شماره گذاری کرد.



۱۵۴- چگالی به حالت بخار یک هیدروکربن سیرشده غیرحلقوی نسبت به گاز هیدروژن ۳۶ می باشد هر مولکول از

این هیدروکربن چند اتم کربن دارد؟ $(H=1, C=12g.mol^{-1})$

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

$$\text{چگالی نسبی} = \frac{\text{جرم مولی هیدروکربن}}{\text{جرم مولی گاز}} \Rightarrow 36 = \frac{14n+2}{2} \Rightarrow 14n+2 = 72 \Rightarrow 14n = 70 \Rightarrow n=5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

۱۵۵- در کدام ترکیب با جانشین شدن یک اتم هیدروژن توسط یک اتم کلر فقط یک جسم تولید می شود؟

- (۱) $(CH_3)_3C(CH_3)$ (۲) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

- (۳) $(CH_3)_2CHCH_2CH_3$ (۴) $CH_3CH_2CH_2CH_3$

گزینه ۱: زیرا روی یک کربن چهار گروه یکسان متیل قرار دارد و مولکول متقارن است.

۱۵۶- از سوختن کامل ۳/۶ گرم از یک آلکان ۵/۴ گرم آب تولید می شود فرمول مولکولی آن کدام است؟

$$(H=1, C=12, O=16g.mol^{-1})$$

$$\begin{array}{llll} C_3H_8 & (۴) & C_6H_{14} & (۳) \\ C_5H_{12} & (۲) & C_4H_{10} & (۱) \end{array}$$

$$\frac{C_nH_{2n+2}}{3.6g} + \frac{3n+1}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + \frac{(n+1)H_2O}{5.4g} \Rightarrow \frac{14n+2}{3.6} = \frac{(n+1) \times 18}{5.4} \Rightarrow \frac{7n+1}{1.8} = \frac{n+1}{0.3} \Rightarrow$$

$$2.1n + 0.3 = 1.8n + 1.8 \Rightarrow 0.3n = 1.5 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

گزینه ۲:

۱۵۷- فرمول مولکولی اتیل متیل هگزان کدام است؟



گزینه ۳: در این ترکیب اتیل دو کربن و متیل یک کربن و هگزان ۶ کربن دارد و در مجموع این ترکیب ۹ اتم کربن دارد و از پسوند آخر نام ترکیب نوع هیدروکربن مشخص می شود چون این ترکیب پسوند «ان» (هگزان) دارد آلکان می باشد بنابر این فرمول مولکولی آلکان ۹ کربنی C_9H_{20} می باشد.

۱۵۸- اگر در شرایط استاندارد ۰/۹ گرم از یک آلکان گازی شکل ۰/۶۷۲ لیتر حجم داشته باشد نسبت جرم هیدروژن

به جرم کربن در مولکول آن کدام است؟ $(H=1, C=12g.mol^{-1})$

$$\begin{array}{llll} ۰/۵ & (۴) & ۰/۳۳ & (۳) \\ ۰/۲۵ & (۲) & ۰/۲ & (۱) \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 0.672 L & 0.9 g \\ 22.4 L & x = \frac{22.4 \times 0.9}{0.672} = 30 g.mol^{-1} \Rightarrow 14n + 2 = 30 \end{array}$$

گزینه ۲:

$$\Rightarrow n = 2 \Rightarrow C_2H_6 \Rightarrow \frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم کربن}} = \frac{6}{24} = 0.25$$

۱۵۹- جرم مولکولی یکی از مشتقات کلردار پنتان ۲۱۰ است فرمول مولکولی آن کدام است؟

$$(H=1, C=12, Cl=35.5g.mol^{-1})$$



گزینه ۴: فرمول کلی ترکیب کلردار پنتان را می توان به صورت $C_5H_{12-n}Cl_n$ نوشت بنابر این می توان نوشت:

$$C_5H_{12-n}Cl_n = 210 \Rightarrow 60 + 12 - n + 35.5n = 210 \Rightarrow 34.5n = 138$$

$$\Rightarrow n = \frac{138}{34.5} = 4 \Rightarrow C_5H_8Cl_4$$

۱۶۰- هرگاه چگالی نوعی بنزین با این فرض که همه آن از اکتان تشکیل شده است برابر با $۰/۷g.cm^{-3}$ باشد گرمای

سوختن یک لیتر بنزین چقدر است؟ گرمای سوختن مولی بنزین ۵۴۵۰ کیلوژول بر مول است.

$$(H=1, C=12, O=16g.mol^{-1})$$

$$\begin{array}{llll} ۳۵۶۴۳ & (۴) & ۳۶۳۴۵ & (۳) \\ ۳۴۳۶۵ & (۲) & ۳۳۴۶۵ & (۱) \end{array}$$

$$\frac{C_8H_{18}}{1L \times 700g.L^{-1}} + \frac{3n+1}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O + \frac{5450kJ}{xkJ} \Rightarrow \frac{114}{700} = \frac{5450}{x} \Rightarrow x = \frac{5450 \times 700}{114} = 33465kJ$$

گزینه ۱:

۱۶۱- چند مورد از عبارت های زیر درباره عامل عمل آورنده در کشاورزی درست است؟

(آ) جرم مولی آن برابر ۳۰ گرم بر مول است. $(H=1, C=12g.mol^{-1})$

(ب) نخستین عضو خانواده آلکن هاست و ترکیب سیرشده ای می باشد.

(پ) میوه های رسیده مانند گوجه فرنگی و موز خودشان آن را متصاعد می کنند.

(ت) مولکول متقارن و ناقطبی دارد.

(ث) با اضافه کردن یک مولکول آب به آن در شرایط مناسب دومین عضو خانواده الکل ها به دست می آید.

(ج) انرژی پیوند کربن-کربن در آن کم تر از انرژی پیوند کربن-کربن در اتان است.

(چ) اختلاف جرم آن با سایر اعضای هم خانواده خود مضربی از ۱۴ است.

۶ (۴

۵ (۳

۴ (۲

۳ (۱

گزینه ۲: ماده عمل آورنده در کشاورزی گاز اتن (C_2H_4) است. عبارت های «پ»، «ت»، «ث» و «ج» درست می باشند. بررسی عبارت های نادرست: (آ) جرم مولی اتن ۲۸ می باشد. (ب) اتن یک آلکن است و آلکن های هیدروکربن های سیرنشده هستند. (ج) در اتن پیوند بین اتم های کربن دوگانه و در اتان پیوند یگانه می باشد بنابر این انرژی پیوند دوگانه بیش تر از پیوند یگانه است.

۱۶۲- تعداد مول های اکسیژن مورد نیاز برای سوزاندن یک آلکان $1/375$ برابر تعداد مول های آب تولیدی است نام این آلکان در کدام گزینه آمده است؟

(۱) متیل پروپان (۲) ۳-دی متیل پنتان (۳) ۲-دی متیل هگزان (۴) ۲-دی متیل بوتان

گزینه ۲: همیشه از سوختن یک هیدروکربن، به تعداد کربن ها CO_2 و نصف هیدروژن ها H_2O تولید می شود و به دو برابر کربن و نصف هیدروژن های آن اکسیژن مصرف می شود که برای به دست آوردن تعداد مولکول های اکسیژن عدد به دست آمده را تقسیم بر ۲ می کنیم.

$$\frac{\frac{3n+1}{2}}{n+1} = 1.375 \Rightarrow \frac{3n+1}{2n+2} = 1.375 \Rightarrow 3n - 2.75n = 2.75 - 1 \Rightarrow n = \frac{1.75}{0.25} = 7$$

این آلکان ۷ اتم کربن دارد و ۳-دی متیل پنتان هم ۷ کربن دارد.

۱۶۳- حجم هوای لازم برای سوختن کامل ۳ مول متان و ۲۰ لیتر اتان در شرایط استاندارد به ترتیب چند لیتر است؟

(۱) ۳۵۰ ، ۶۷۲ (۲) ۶۷۲ ، ۳۵۰ (۳) ۷۰ ، ۱۳۴/۴ (۴) ۱۳۴/۴ ، ۷۰

گزینه ۲: هر مول متان با دو مول گاز اکسیژن به طور کامل می سوزد بنابر این ۳ مول متان به ۶ مول اکسیژن نیاز دارد و هر مول گاز هم در شرایط استاندارد ۲۲/۴ لیتر حجم دارد در نتیجه برای سوختن ۳ مول متان به ۱۳۴/۴ لیتر اکسیژن و چون یک پنجم حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد اگر این مقدار اکسیژن را در ۵ ضرب کنیم حجم هوای مورد نیاز به دست می آید یعنی ۶۷۲ لیتر هوا نیاز است. هر مول اتان با ۳/۵ مول گاز اکسیژن به طور کامل می سوزد بنابر این خواهیم داشت:

$$\frac{22.4 LC_2H_6}{20} \quad \frac{3.5 \times 22.4 LO_2}{x} = \frac{20 \times 3.5}{1} = 70 LO_2 \Rightarrow \text{حجم هوا} = 70 \times 5 = 350 L$$

۱۶۴- یک هیدروکربن گازی شکل که ۵/۶ لیتر آن در شرایط دما و فشار استاندارد هنگام سوختن کامل، ۱۶/۸ لیتر گاز کربن دی اکسید و ۱۸ گرم آب تولید می کند فرمول مولکولی آن کدام است؟

$$(H=1, C=12, O=16 g.mol^{-1})$$

(۱) C_2H_4 (۲) C_3H_8 (۳) C_4H_{10} (۴) C_5H_{10}

گزینه ۲: این هیدروکربن مشخص نیست که سیرشده یا سیرنشده است بنابر این از روی تعداد مولکول های آب تولید شده تعداد هیدروژن ها و از روی مقدار کربن دی اکسید تولید شده تعداد کربن های آن را مشخص می کنیم. از سوختن آن ۱۸ گرم آب تولید شده که این مقدار برابر یک مول آب است و ۵/۶ لیتر هیدروکربن برابر ۰/۲۵ مول است ($\frac{5.6}{22.4} = 0.25 mol$) بنابر این هر مول هیدروکربن ۴ مول آب تولید می کند در نتیجه این هیدروکربن ۸ اتم هیدروژن دارد در نتیجه با توجه به گزینه ها C_3H_8 می باشد. حال اگر تعداد هیدروژن های دو گزینه ۸ می بود از روی مقدار کربن دی اکسید تولید شده تعداد کربن های آن را به دست می آوریم یعنی به تعداد کربن های هر ترکیب آلی در سوختن کامل CO_2 تولید می شود بنابر این اگر تعداد مول های کربن دی اکسید تولید شده در هر مول این هیدروکربن به دست آوریم این تعداد برابر تعداد اتم های کربن آن می باشد.

$$CO_2 \text{ های} = \frac{16.8 \times 4}{22.4} = 3 mol CO_2 = 3 atom C$$

۱۶۵- اگر از سوختن کامل ۵/۶ لیتر از بخار یک هیدروکربن سیرشده در شرایط استاندارد ۲/۵ مول گاز کربن دی اکسید تشکیل شود هر مولکول این هیدروکربن چند هیدروژن دارد؟ ($H=1, C=12, O=16 g.mol^{-1}$)

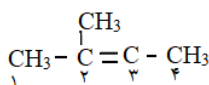
(۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۲

گزینه ۴: به تعداد کربن های هر ترکیب آلی در سوختن کامل CO_2 تولید می شود بنابر این اگر تعداد مول های کربن دی اکسید تولید شده در هر مول این هیدروکربن به دست آوریم این تعداد برابر تعداد اتم های کربن آن می باشد و تعداد هیدروژن های آن دو برابر کربن به اضافه دو می باشد. ۵/۶ لیتر هیدروکربن گازی در شرایط استاندارد برابر ۰/۲۵ مول است ($\frac{5.6}{22.4} = 0.25 mol$) در نتیجه هر مول آن ۱۰ مول کربن دی اکسید تولید می کند ($2/5 \times 4 = 10$) پس تعداد هیدروژن های آن برابر ۲۲ می باشد ($10 \times 2 + 2 = 22$).

۱۶۶- نام ترکیب $(CH_3)_2C = C(CH_3)_2$ به روش آیوپاک کدام است؟

(۱) دی متیل ۲- بوتن (۲) ۳و۲- دی متیل بوتن (۳) دی متیل بوتن (۴) هر سه

گزینه ۴: یک آلکن با زنجیر اصلی چهار کربنی که دارای دوشاخه فرعی متیل باشد فقط یک ساختار می توان برای آن رسم کرد بنابر این اگر شماره کربن های شاخه های فرعی و شماره کربن محل پیوند دوگانه را ننویسیم نام آن اشتباه نمی باشد.



۱۶۷- موارد زیر شباهت آلکن ها و آلکان هاست به جزء

(۱) در حلال های آلی محلولند. (۲) نقطه جوش آن ها با افزایش تعداد کربن افزایش می یابد.

(۳) نقطه جوش نزدیک به هم دارند. (۴) فعالیت شیمیایی بسیار کمی دارند.

گزینه ۴: فعالیت شیمیایی یا واکنش پذیری آلکن ها خیلی بیش تر از آلکان هاست زیرا آلکن ها سیر نشده هستند و تمایل دارند پیوند کووالانسی بیش تری تشکیل دهند.

۱۶۸- در کدام گزینه کلمات داده شده عبارت های زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

(آ) عنصر اصلی سلول های خورشیدی است.

(ب) کاتالیزگر تهیه ی هگزان از ۱-هگزن می باشد.

(پ) فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است.

(ت) در جوش کاربیدی از گاز استفاده می شود.

(ث) سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

(۱) فسفر، سولفوریک اسید، آلومینیم، اتان، اتن

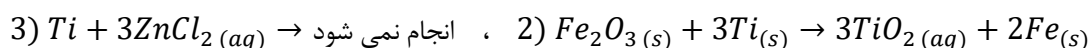
(۲) سیلیسیم، نیکل، تیتانیوم، اتین، اتن

(۳) فسفر، آهن، تیتانیوم، اتن، اتان

(۴) سیلیسیم، پالادیم، آلومینیم، اتین، اتان

گزینه ۲: سیلیسیم عنصر اصلی سلول های خورشیدی است، کاتالیزگر هیدروژن دار کردن آلکن ها و آلکین ها نیکل، پلاتین و پالادیم می باشد و تیتانیوم فلزی محکم با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است و از گاز اتین یا استیلن برای جوش کاربیدی استفاده می شود و اتن یا اتیلن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

۱۶۹- با توجه به واکنش های زیر کدام ترتیب برای واکنش پذیری فلزهای ذکر شده درست است؟



گزینه ۱: با توجه به واکنش های انجام شده واکنش پذیری روی از آهن بیش تر است ولی واکنش پذیری تیتانیوم از روی کم تر و از واکنش پذیری آهن بیش تر می باشد و واکنش پذیری آهن از مس هم بیشتر است.

۱۷۰- چه تعداد لایه های الکترونی باشد خصلت نافلزی می یابد هم چنین در یک گروه از عنصرهای جدول

دوره ای از پایین به بالا خصلت فلزی می یابد.

(۱) کم تر، افزایش، افزایش (۲) بیش تر، کاهش، افزایش (۳) کم تر، افزایش، کاهش (۴) بیش تر، افزایش، افزایش

گزینه ۳: هرچه تعداد لایه های الکترونی کم تر باشد خصلت نافلزی افزایش می یابد در حالی که افزایش تعداد لایه های الکترونی باعث افزایش خصلت فلزی می شود. در هر گروه از پایین به بالا تعداد لایه های الکترونی کم تر شده و خصلت فلزی نیز کاهش می یابد.

۱۷۱- عنصری دارای سه الکترون با عدد کوانتومی فرعی یک می باشد کدام گزینه در مورد آن درست می باشد؟

(۱) شعاع اتمی آن از فلوئور بیش تر و از کربن کم تر است.

(۲) رسانایی الکتریکی آن از ژرمانیم کم تر است.

(۳) تمایل به جذب الکترون آن از فسفر کم تر است.

(۴) تعداد زیر لایه های پر شده ی آن با نئون برابر است.

گزینه ۱: چون در زیر لایه $l=1$ سه الکترون وجود دارد آرایش الکترونی آن $1s^2, 2s^2, 2p^3$ می باشد بنابر این عنصر مورد نظر نیتروژن است. این عنصر نافلز و نارساناست پس رسانایی الکتریکی آن از ژرمانیم کم تر است، خاصیت نافلزی آن از فسفر بیش تر است زیرا نیتروژن و فسفر در یک گروه قرار دارند و خاصیت نافلزی از با به پایین کم می شود. نیتروژن دو زیر لایه ی پر دارد ($1s, 2s$) ولی نئون دارای سه زیر لایه ی پر می باشد ($1s, 2s, 2p$).

۱۷۲- در یک گروه اگر عنصر A بیش تر از عنصر B باشد آن گاه B کم تر از A است.

(۱) شعاع اتمی، خصلت نافلزی (۲) عدد اتمی، خصلت فلزی

(۳) خصلت نافلزی، عدد اتمی (۴) خصلت فلزی، شعاع اتمی

گزینه ۴: خصلت فلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد بنابر این شعاع اتمی B از A کم تر است.

۱۷۳- شکل مقابل واکنش فلزهای هم گروه لیتیم، سدیم و پتاسیم را در شرایط یکسان با گاز کلر را نشان می دهد.

چه تعداد از عبارت های زیر در مورد این فلزها به درستی بیان شده است؟



(آ) رنگ شعله ی لیتیم و پتاسیم متفاوت است.

(ب) تعداد الکترون با $l=0$ در لایه ظرفیت سدیم و پتاسیم برابر نیست.

(پ) در واکنش با نافلزها سدیم نسبت به دو فلز دیگر آسان تر الکترون

از دست می دهد و به یون M^+ تبدیل می شود.

(ت) تعداد زیر لایه های الکترونی اشغال شده پتاسیم یکی بیش تر از سدیم است.

(ث) واکنش پذیری پتاسیم بیش تر از سدیم و سدیم بیش تر از لیتیم است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

گزینه ۳: عبارت های «آ» و «ث» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: (ب) در لایه ظرفیت سدیم و پتاسیم یک الکترون در زیر لایه ی $l=0$ یا ns قرار دارد. (پ) پتاسیم از دو فلز دیگر فعال تر است بنابر این در واکنش با نافلزها آسان تر به یون M^+ تبدیل می شود. (ت) تعداد زیر لایه های الکترونی پتاسیم برابر با ۶ و سدیم برابر با ۴ است یعنی پتاسیم دو زیر لایه اشغال شده از الکترون نسبت به سدیم بیش تر است.

۱۷۴- در عبارت های زیر توضیحی در مورد چند عنصر از جدول دوره ای داده شده است در کدام گزینه به ترتیب

از راست به چپ این عناصر به درستی مشخص شده است؟

(آ) عنصری که در دمای اتاق با گاز هیدروژن به سرعت واکنش می دهد.

(ب) نافلزی زرد رنگ که تعداد الکترون های لایه ظرفیت آن با اکسیژن برابر است.

(پ) عنصری با رسانایی کم که آرایش الکترونی فشرده ی آن با استفاده از نماد آرگون نوشته می شود.

(ت) فلزی نرم که در مجاورت هوا به سرعت کدر می شود.

(۱) کلر، گوگرد، ژرمانیم، آلومینیم (۲) فلوئور، سلنیم، سیلیسیم، آلومینیم

(۳) کلر، سلنیم، سیلیسیم، سدیم (۴) فلوئور، گوگرد، ژرمانیم، سدیم

گزینه ۴: کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می دهد ولی فلوئور در دمای -200 درجه سانتی گراد به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می دهد. گوگرد زرد رنگ است و هم گروه با اکسیژن است. ژرمانیم در تناوب چهارم قرار دارد بنابر این آرایش الکترونی فشرده ی آن با استفاده از نماد گاز نجیب دوره ی سوم یعنی آرگون نوشته می شود. فلزهای قلیایی نرم هستند و به علت واکنش پذیری زیاد آن ها در هوا به سرعت با اکسیژن هوا واکنش می دهند و کدر می شوند.

۱۷۵- کدام مقایسه درست است؟

(۱) شعاع اتمی: ${}_{19}K > {}_{11}Na > {}_{34}Se > {}_{50}Sn$ (۲) واکنش پذیری: ${}_{19}Cl > {}_{35}Br > {}_{34}Se > {}_{10}Ne$ (۳) تعداد الکترون های بیرونی ترین زیرلایه: ${}_{23}V^{3+} > {}_{26}Fe > {}_{33}As > {}_{8}O^{2-}$ (۴) تمایل به تشکیل آنیون: ${}_{17}Cl > {}_{8}O > {}_{7}N > {}_{9}F$

گزینه ۲: واکنش پذیری در گروه های نافلزی از پایین به بالا و از چپ به راست افزایش می یابد و گازهای نجیب کم ترین واکنش پذیری در بین تمام عناصرها دارند. بررسی عبارت های نادرست: (۱) شعاع اتمی در گروه از بالا به پایین و در دوره ها از راست به چپ افزایش می یابد بنابر این شعاع اتمی Sn که در تناوب پنجم و گروه ۱۴ جدول جای دارد بیش تر از Se که در تناوب چهارم و گروه ۱۶ قرار دارد، است. (۳) تعداد الکترون های آخرین زیرلایه ی V^{3+} ، Fe ، As و O^{2-} به ترتیب ۲، ۲، ۳ و ۶ الکترون است. (۴) تمایل به تشکیل آنیون با خاصیت نافلزی رابطه مستقیم دارد بنابر این فلئور که قوی ترین نافلز یا بیش ترین خاصیت نافلزی دارد تمایل بیش تری به تشکیل آنیون دارد.

۱۷۶- با توجه به دو واکنش زیر کدام عبارت درست است؟



(آ) در صنعت تنها از واکنش (۱) برای استخراج آهن استفاده می شود.

(ب) در شرایط یکسان (مول های برابر از FeO و Fe_2O_3) واکنش (۲) آلاینده بیش تری تولید می کند.

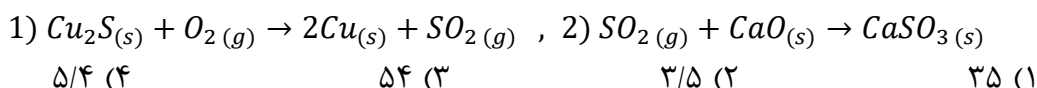
(پ) کربن از آهن واکنش پذیرتر است بنابر این از آن در استخراج آهن استفاده می شود.

(ت) برای استخراج آهن از اکسیدهای آن، باید از واکنش دهنده ها به نسبت مولی ۳ به ۲ استفاده کرد.

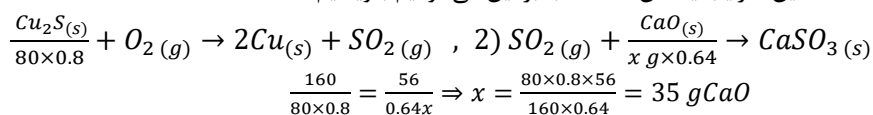
(۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) پ، ت (۴) ب، ت

گزینه ۲: بررسی عبارت های نادرست: (آ) در صنعت از واکنش (۲) نیز برای استخراج آهن استفاده می شود. (ت) در واکنش (۱) ترکیب کربن و آهن (II) اکسید به نسبت مولی ۱ به ۲ باعث استخراج آهن از FeO می شود.

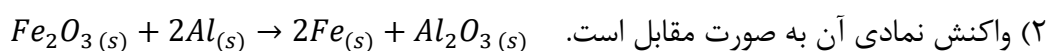
۱۷۷- هنگام استخراج فلز مس از ۸۰ گرم سنگ معدن آن (Cu_2S) با خلوص ۸۰ درصد مقادیر زیادی گاز سمی SO_2 تولید می شود جهت به دام انداختن این گاز در صورتی که بازده واکنش دوم ۶۴ درصد باشد چند گرم کلسیم اسید لازم است؟ ($O=16$ ، $S=32$ ، $Ca=40$ ، $Cu=64 g.mol^{-1}$)



گزینه ۱: برای استفاده از دو واکنش برای حل مسئله باید ماده مشترک در دو واکنش ضرایب یکسانی داشته باشند یعنی در این دو واکنش باید ضریب SO_2 یکسان باشد که این ضرایب یکسان هستند. بنابر این می توانیم بنویسیم:

۱۷۸- در مورد واکنش ترمیت کدام یک از عبارت های زیر نادرست است؟

(۱) از این واکنش در جوشکاری خطوط راه آهن استفاده می شود.

(۳) طبق واکنش انجام شده واکنش پذیری فلز Al بیش تر از Fe است.

(۴) یکی از مواد اولیه ی این واکنش در تهیه ی رنگ قرمز نقاشی کاربرد دارد.

گزینه ۲: فلز آهن تولید شده در این واکنش به دلیل دمای بالای واکنش به صورت مذاب است به همین علت از آن در جوشکاری خطوط راه آهن استفاده می شود.

۱۷۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) برخی از نافلزها مانند اکسیژن و نیتروژن به دلیل واکنش پذیری زیاد در طبیعت به شکل آزاد وجود ندارند.
(۲) یکی از حوزه های پرکاربرد و اقتصادی علم شیمی، یافتن راه های گوناگون و مناسب برای استخراج و تولید عنصرها از طبیعت است.

(۳) غلظت بیش تر گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس ها کم تر از ذخائر زمینی این فلزها می باشد.

(۴) آهنک مصرف فلزها کم تر از آهنک برگشت فلزها به صورت سنگ معدن به طبیعت است.

گزینه ۲: بررسی گزینه های نادرست: (۱) نافلزهایی مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. (۳) بیش تر گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس ها، غلظتی بیش تر از ذخائر زمینی دارند. (۴) آهنک مصرف فلزها بیش تر از آهنک برگشت آن ها به طبیعت به صورت سنگ معدن است.

۱۸۰- کدام یک از نام های زیر نمی تواند نام درست یک آلکان باشد؟

- (آ) ۴و۴- دی متیل پنتان (ب) ۴- اتیل پنتان
(پ) ۲و۳و۴- تری متیل هگزان (ت) ۳- اتیل ۲-متیل پنتان
(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) پ، ت (۴) آ، ب

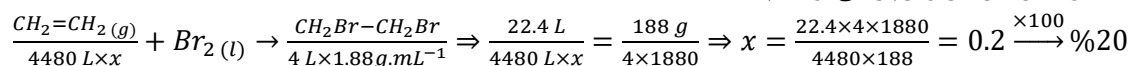
گزینه ۳: بررسی موارد نادرست: (آ) شماره گذاری کربن های شاخه ی اصلی در جهت اشتباه انجام شده است که نام صحیح آن ۲و۲- دی متیل پنتان است. (ب) نام صحیح این ترکیب ۳- متیل هگزان است در شاخه ی اصلی بزرگ ترین زنجیره کربن دار انتخاب نشده است.

۱۸۱- از واکنش ۴۴۸۰ لیتر گاز اتن در واکنش با مقدار کافی برم مایع در شرایط استاندارد مقدار ۴ لیتر ۲و۱-دی برمواتان مایع با چگالی ۱/۸۸ گرم بر لیتر تولید شده است. بازده درصدی واکنش چقدر بوده است؟

$$(H=1, C=12, Br=80 \text{ g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

گزینه ۳: ابتدا واکنش بین اتن و برم را می نویسیم:



۱۸۲- با توجه به واکنش داده شده زیر کدام گزینه درست است؟ $(H=1, C=12, Br=80 \text{ g.mol}^{-1})$

- (۱) در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد حالت فیزیکی فرآورده با حالت فیزیکی اتن یکسان است.
(۲) تعداد پیوندهای اشتراکی فرآورده ی تولید شده با تعداد پیوندهای اشتراکی اتانول برابر است.
(۳) رنگ فرآورده ی تولید شده قرمز است.

(۴) از واکنش ۲/۸ گرم گاز اتن با برم ۱۸/۸ گرم فرآورده تولید می شود.

گزینه ۴: جرم مولی اتن برابر ۲۸ گرم بر مول است بنابر این ۲/۸ گرم اتن برابر ۰/۱ مول می باشد و در واکنش های افزایشی همیشه ضرایب مواد واکنش دهنده و فرآورده برابر با یک می باشند در نتیجه ۰/۱ مول فرآورده یعنی ۲و۱-دی برمواتان تولید می شود که جرم مولی آن برابر ۱۸۸ گرم بر مول می باشد پس مقدار ۱۸/۸ گرم فرآورده تولید می شود. بررسی عبارت های نادرست: (۱) در دمای ۲۵ درجه حالت فیزیکی فرآورده مایع و حالت فیزیکی اتن گاز می باشد. (۲) تعداد پیوندهای اشتراکی در ۲و۱-دی برمواتان برابر با ۷ ولی تعداد پیوندها در اتانول برابر ۸ می باشد. (۳) برم مایع قرمز رنگ است و در این واکنش رنگ قرمز برم از بین می رود یعنی ۲و۱-دی برمواتان بی رنگ است.

۱۸۳- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) فرمول مولکولی آلکانی با نام «۳-اتیل ۴و۳-دی متیل هگزان» C_9H_{20} است.

- (ب) اتین ترکیبی سیرنشده بوده و می تواند بر اثر واکنش با برم مایع، آن را بی رنگ کند.
(پ) سومین عضو خانواده ی آلکین ها با چهارمین عضو خانواده ی آلکان ها تعداد کربن برابری دارند.
(ت) کوچک ترین عضو خانواده ی آلکن ها در جوشکاری فلزها کاربرد دارد.

۴ (۴

۳ (۳

۲ (۲

۱ (۱

گزینه ۲: عبارت های «ب» و «پ» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: آ) فرمول مولکولی ۳-اتیل و ۴-دی متیل هگزان $C_{10}H_{22}$ می باشد. ت) کوچک ترین عضو خانواده ی آلکین ها یعنی اتین است که در جوشکاری فلزها کاربرد دارد.

۱۸۴- در کدام ترکیب زیر تعداد پیوندهای اشتراکی بیش تری وجود دارد؟

۱) ۲-متیل پنتان ۲) سیکلو هگزان ۳) ۳- هگزن ۴) بنزن

گزینه ۱: تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکن ها و سیکلوآلکان ها برابر با تعداد کل اتم ها می باشد و تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکین ها و سیکلو آلکن ها برابر با تعداد کل اتم ها به اضافه یک می باشد و تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکان ها برابر با تعداد کل اتم ها منهای یک است و تعداد پیوندهای اشتراکی در بنزن برابر ۱۵ می باشد. در ۲-متیل پنتان ۱۹ پیوند اشتراکی، در سیکلو هگزان ۱۸ پیوند اشتراکی، در ۳-هگزن ۱۸ پیوند اشتراکی و در بنزن هم ۱۵ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۱۸۵- کدام یک از عبارت های زیر درست است؟

۱) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار نفتالین برابر تعداد اتم های هیدروژن در مولکول بنزن است.

۲) تعداد شاخه های فرعی در ۳-اتیل و ۴-دی متیل هگزان برابر تعداد حلقه های کربنی در نفتالین است.

۳) تعداد اتم های هیدروژن در نفتالین برابر تعداد پیوندها در مولکول پروپین است.

۴) تعداد اتم های کربن در نفتالین برابر تعداد اتم ها در اتانول است.

گزینه ۳: مولکول نفتالین از دو حلقه بنزنی که دو کربن آن ها در دو حلقه مشترک است تشکیل شده و دارای ۵ پیوند دوگانه و در مجموع ۲۴ پیوند اشتراکی دارد و فرمول مولکولی آن $C_{10}H_8$ می باشد و پروپین یک آلکین است که فرمول مولکولی آن C_3H_4 می باشد و دارای ۸ پیوند اشتراکی است. بررسی عبارت های نادرست: ۱) تعداد اتم های هیدروژن در مولکول بنزن برابر ۶ می باشد ولی تعداد پیوندهای دوگانه در نفتالین برابر ۵ است ۲) تعداد شاخه های فرعی در ۳-اتیل و ۴-دی متیل هگزان برابر ۳ است ولی تعداد حلقه های کربنی در نفتالین برابر ۲ می باشد. ۴) تعداد اتم ها در اتانول برابر ۹ است (C_2H_5OH) ولی تعداد اتم های کربن در نفتالین برابر ۱۰ می باشد.

۱۸۶- کدام گزینه درست است؟

۱) به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده، مقدار کربن دی اکسید حاصل از سوختن بنزین از زغال سنگ بیش تر است.

۲) هرگاه در معدن زغال سنگ، مقدار اکسیژن به بیش از ۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد.

۳) در اثر سوختن زغال سنگ فرآورده هایی نظیر H_2O , NO_2 , SO_2 وارد هواکره می شوند.

۴) زغال سنگ به راحتی قابل استخراج است ولی نسبت به نفت آلاینده های بیش تری تولید می کند.

گزینه ۳: بررسی گزینه های نادرست: ۱) به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده مقدار کربن دی اکسید حاصل از سوختن زغال سنگ بیش تر از بنزین است. ۲) هرگاه در معدن زغال سنگ مقدار متان به بیش از ۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد. ۴) یکی از مشکلات زغال سنگ شرایط دشوار استخراج آن است.

۱۸۷- کدام گزینه درست است؟

۱) اتیل هگزان و تترامتیل بوتان تعداد پیوندهای برابری دارند.

۲) در حدود دوسوم از سوخت مصرفی از طریق راه آهن انتقال می یابد.

۳) روزانه کم تر از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا مصرف می شود.

۴) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن های سیرنشده غیرحلقوی است.

گزینه ۱: اتیل هگزان و تترامتیل بوتان دارای فرمول مولکولی یکسان دارند (C_8H_{18}) بنابر تعداد پیوندها در این دو ترکیب برابر است (۲۵ پیوند). بررسی گزینه های نادرست: ۲) در حدود ۶۶ درصد (دوسوم) از نفت خام از طریق خطوط لوله و بقیه با استفاده از راه آهن، نفت کش و کشتی های نفتی انتقال می یابد. ۳) روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل های گوناگون مصرف می شود. ۴) در نفت خام هیدروکربن های حلقوی نیز وجود دارند.

۱۸۸- چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

- (آ) تعداد عنصرهای دوره چهارم ۸ واحد بیش تر از تعداد عنصرها در دوره سوم است.
 (ب) طولانی ترین گروه جدول دوره ای گروه سوم و طولانی ترین دوره جدول دوره ای دوره پنجم می باشد.
 (پ) تعداد عنصرها در دوره ششم جدول دوره ای ۳۶ می باشد.
 (ت) اختلاف عدد اتمی عنصری در دوره ی پنجم و گروه ۱۷ با عنصر زیر خود ۳۲ واحد است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۳: فقط عبارت «ت» درست است زیرا عدد اتمی عنصر گروه ۱۷ یک واحد از گاز نجیب بعد از خود کم تر است بنابر این داریم:

$$32 = 53 - 85 = \text{اختلاف عدد اتمی}$$

بررسی عبارت های نادرست: (آ) تعداد عنصرهای هر دوره را می توان از اختلاف عدد اتمی دو گاز نجیب دوره قبل و دوره بعد به دست آورد.

$$18 = 36 - 18 = \text{تعداد عنصرهای تناوب چهارم} , \quad 8 = 18 - 10 = \text{تعداد عنصرهای تناوب سوم}$$

(ب) طولانی ترین گروه جدول دوره ای گروه سوم است که شامل ۳۲ عنصر می باشد (۱۴ عنصر لانتانیدها، ۱۴ عنصر اکتانیدها و ۴ عنصر واسطه) و طولانی ترین تناوب جدول دوره ای تناوب یا دوره ششم و هفتم می باشد که هر کدام ۳۲ عنصر دارند. (پ) تعداد عنصرها در دوره ششم جدول دوره ای ۳۲ عنصر می باشد. $(32 = 54 - 86 = \text{تعداد عنصرهای تناوب ششم})$

۱۸۹- چند عبارت زیر در مورد نفت خام نادرست است؟

- (آ) نفت خام حاوی برخی نمکها، اسیدها و آب است.
 (ب) میزان نمک و اسید در نفت خام به مکان چاه نفت بستگی دارد.
 (پ) بخش عمده نفت خام را آلکان ها تشکیل می دهند.
 (ت) با ادامه استخراج نفت از یک مخزن نفتی میزان ناخالصی های آن افزایش می یابد.
 (ث) اسیدها و نمک ها در نفت خام نیازی به جداسازی ندارند و به تدریج خودشان از نفت جدا می شوند.
 (ج) بیش ترین حجم نفت خام صرف خوراک پتروشیمی می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۱: عبارت های «آ»، «ب»، «پ» و «ت» درست هستند و بررسی عبارت های نادرست: (ث) پس از استخراج نفت خام باید سریعاً نفت خام ناخالص را تصفیه کرد و نمک ها، اسیدها و آب را از آن جدا کرد زیرا این مواد ناخالصی خاصیت خوردگی داشته و تاسیسات فلزی پالایشگاه و خطوط انتقال نفت خام را دچار پوسیدگی می کند. (ج) به طور کلی بیش از ۹۰ درصد از نفت خام صرف سوزاندن و تامین انرژی شده و کم تر از ۱۰ درصد برای ساختن مواد پتروشیمیایی در صنعت پتروشیمی استفاده می شود.

۱۹۰- کدام عبارت درست است؟

- (۱) بیش ترین تفاوت نفت سنگین و سبک در درصد نفت کوره است.
 (۲) نفت کوره ترکیبی قطبی است و به همین دلیل دمای ذوب و جوش بالایی دارد.
 (۳) میزان تبخیر نفت سفید از بنزین در دمای یکسان بیش تر است.
 (۴) نیروی بین مولکولی با میزان فرار بودن رابطه مستقیم دارد.

گزینه ۱: بررسی عبارت های نادرست: (۲) نفت کوره هم مانند دیگر برش های نفتی مخلوطی از هیدروکربن ها می باشد که این ترکیب ها ناقطبی هستند و بالا بودن دمای ذوب و جوش آن ها به علت جرم مولکولی بالای آن ها می باشد. (۳) مولکول های نفت سفید تعداد کربن و جرم مولکولی بیش تری نسبت به بنزین دارند و چه تعداد کربن بیش تر باشد نیروی بین مولکولی قوی تر و میزان فراریت و تبخیر شدن کم تر می باشد. (۴) نیروی بین مولکولی با فراریت رابطه عکس دارد یعنی هرچه نیروی بین مولکولی قوی تر باشد چسبندگی مولکول ها به یکدیگر بیش تر است و فراریت کم می شود.

۱۹۱- چند مورد از موارد زیر در نفت سفید کم تر از نفت کوره است؟

«نقطه ذوب، فراریت، نیروی بین مولکولی، تعداد کربن، گرانشی، قطبیت مولکول»

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

گزینه ۳: نفت سفید تعداد اتم کربن کم تری نسبت به نفت کوره دارد بنابر این نیروی بین مولکولی، دمای ذوب و گرانشی نفت سفید کم تر از نفت کوره می باشد.

۱۹۲- چند مورد از موارد زیر در نفت خام سنگین بیش تر از نفت خام سبک است؟

«قیمت، کاربرد، چگالی، گرانشی، نقطه جوش، درصد اجزای سبک، فراریت»

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

گزینه ۲: چگالی، گرانشی و نقطه جوش نفت خام سنگین بیش تر از نفت خام سبک است. نفت خام سبک چگالی کم تر از آب دارد و روی سطح آب شناور می ماند و گرانشی آن کم می باشد و درصد اجزای سبک مانند بنزین، نفت سفید و خوراک پتروشیمی آن نسبت به نفت خام سنگین بیش تر است. نفت خام سنگین چگالی بیش تر از آب دارد و زیر آب قرار می گیرد و گرانشی آن زیاد می باشد و درصد اجزای سبک مانند بنزین، نفت سفید و خوراک پتروشیمی آن نسبت به نفت خام سبک کم تر و درصد اجزای سنگین مانند گازوئیل و نفت کوره آن نسبت به نفت خام سبک بیش تر است. قیمت نفت خام سبک بیش تر از نفت خام سنگین است زیرا مقدار و قیمت اجزای سبک موجود در نفت خام سبک بیش تر است و پالایش نفت خام سبک آسان تر و هزینه پالایش کم تر است.

۱۹۳- کدام گزینه دلیل واکنش پذیری بیش تر اتن نسبت به اتان را توضیح می دهد؟

(۱) زیرا اتن از قاعده هشتایی پیروی نمی کند ولی اتان از قاعده هشتایی پیروی می کند.

(۲) زیرا اتان مولکول ناقطبی ولی اتن مولکول قطبی است.

(۳) زیرا اتن برای رسیدن به پایداری به دنبال تشکیل تعداد بیش تری پیوند یگانه به جای پیوند دوگانه اولیه خود است.

(۴) زیرا انرژی پیوند دوگانه کربن-کربن در اتن کم تر از انرژی پیوند یگانه کربن-کربن در اتان است.

گزینه ۳: اتن دارای پیوند دوگانه است و برای رسیدن به پایداری بیش تر و کاهش سطح انرژی ترجیح می دهد تعداد پیوند کووالانسی خود را افزایش دهد یعنی پیوند دوگانه خود را به دو پیوند یگانه تبدیل کند.

۱۹۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(آ) انرژی پیوند $C=C$ دو برابر انرژی پیوند $C-C$ است.

(ب) واکنش تولید اتانول یک واکنش گرماده است و ماده حاصل کاربرد آرایشی بهداشتی دارد.

(پ) پایداری اتن از اتان بیش تر است زیرا پیوند دوگانه $C=C$ دارد.

(ت) در واکنش تولید اتانول در مقیاس صنعتی تعداد واکنش دهنده ها و محصولات یا فرآورده ها برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳: فقط عبارت «ب» درست است. بررسی عبارت های نادرست: (آ) انرژی پیوند $C=C$ بیش تر از پیوند $C-C$ است ولی از دو برابر کم تر است. (پ) پایداری اتان بیش تر از اتن است زیرا اتان سیر شده می باشد و به طور کلی پایداری آلکان ها از آلکن ها بیش تر و پایداری آلکن ها از آلکین ها بیش تر است. (ت) واکنش تهیه اتانول از اتن یک واکنش افزایشی است و در واکنش های افزایشی تعداد واکنش دهنده ها یکی بیش تر از فرآورده هاست یعنی همیشه دو واکنش دهنده و یک فرآورده داریم.

۱۹۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) فرآورده های پتروشیمیایی موادی هستند که از آلکن ها به دست می آیند.

(۲) در اثر واکنش تکه گوشت با بخار برم رنگ گوشت از بین می رود.

(۳) واکنش تکه گوشت با برم نشان می دهد که در گوشت گاز اتن وجود دارد.

(۴) واکنش تکه گوشت با بخار برم نشان می دهد که در چربی همراه گوشت ترکیب های سیر نشده ای وجود دارد.

گزینه ۴: بررسی های گزینه های نادرست: (۱) 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 فرآورده های پتروشیمیایی معروف هستند. در کشور ما نیز شرکت های پتروشیمی گوناگونی در حال فعالیت هستند. در این شرکت ها سالانه میلیون ها تن مواد شیمیایی مانند آمونیاک، پلی اتن، سولفوریک اسید و... تولید می شود. (۲) در اثر واکنش

تکه گوشت با بخار برم رنگ قرمز بخار برم از بین می رود نه رنگ گوشت. ۳) واکنش تکه گوشت با برم نشان می دهد که در چربی گوشت ترکیب های سیرنشده ای وجود دارد که با برم واکنش می دهد و رنگ قرمز برم را بین می برد.

۱۹۶- چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

آ) آلکن ها همانند آلکان ها می توانند در شرایط مناسب پلیمرها را تولید کنند.

ب) مواد پلاستیکی و لاستیک ها پلیمرهای سودمندی هستند که از آلکن ها به دست می آیند.

پ) برای شناسایی آلکن ها می توان از واکنش با برم استفاده کرد.

ت) در شرایط مناسب محیطی آلکن ها به هم می چسبند و درشت مولکول های سیرشده ای به نام پلیمر را تولید می کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۱: فقط عبارت «آ» نادرست است آلکان ها ترکیب های سیرشده هستند و نمی تواند در واکنش های افزایشی شرکت کنند و تولید مواد پلیمری کنند.

۱۹۷- اگر جرم مولی یک آلکان $\frac{2}{38}$ ٪ از جرم مولی آلکن هم کربن خود بیش تر باشد فرمول مولکولی آلکان کدام است؟ ($H=1$, $C=12g.mol^{-1}$)

۱) C_4H_{10} ۲) C_5H_{12} ۳) C_6H_{14} ۴) C_7H_{16}

گزینه ۳: $\frac{C_nH_{2n}}{100g} + H_2 \rightarrow \frac{C_nH_{2n+2}}{102.38g} \Rightarrow \frac{14n}{100} = \frac{14n+2}{102.38} \Rightarrow n = 1400n + 200 = 1433.32n \Rightarrow n = \frac{200}{33.32} = 6$

۱۹۸- مخلوطی از دو گاز اتان و اتن که در شرایط STP حجمی برابر با $\frac{5}{6}$ لیتر دارند را با بخار برم واکنش می دهیم در صورتی که جرم برم مصرفی ۱۰ گرم باشد درصد حجمی اتان در مخلوط اولیه چقدر است؟

($H=1$, $C=12$, $Br=80g.mol^{-1}$)

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۶۶ ۴) ۷۵

گزینه ۴: اتان یک هیدروکربن سیرشده است و با برم واکنش افزایشی نمی دهد و اتن با برم واکنش افزایشی می دهد بنابر این از روی مقدار برم مصرفی حجم گاز اتن را به دست می آوریم و بعد با کم کردن از حجم کل مخلوط حجم گاز اتان به دست می آید و درصد آن را حساب می کنیم.

$$\frac{C_2H_4(g)}{xL} + \frac{Br_2(g)}{10g} \rightarrow C_2H_4Br_2(l) \Rightarrow \frac{22.4}{x} = \frac{160}{10} \Rightarrow x = \frac{224}{160} = 1.4 LC_2H_4$$

$$\text{درصد حجمی اتان} = \frac{5.6-1.4}{5.6} \times 100 = \%75$$

۱۹۹- در اثر واکنش ۲ لیتر محلول حاوی برم با مقدار $\frac{25}{2}$ گرم از یک آلکن غلظت مولی برم به اندازه $\frac{0}{3}$ مولار کاهش می یابد. جرم مولی آلکن اولیه بر حسب گرم بر مول چقدر است؟ ($H=1$, $C=12g.mol^{-1}$)

۱) ۲۸ ۲) ۴۲ ۳) ۵۶ ۴) ۷۰

گزینه ۲: $\frac{C_nH_{2n}}{25.2g} + \frac{Br_2}{(0.3 \times 2)mol} \rightarrow C_nH_{2n}Br_2 \Rightarrow \frac{x}{25.2} = \frac{1}{0.6} \Rightarrow x = \frac{25.2}{0.6} = 42g.mol^{-1}$

۲۰۰- مخلوطی به حجم $\frac{33}{6}$ لیتر از گاز بوتن و پروپان در شرایط STP با نسبت حجمی ۴ به ۵ در اختیار داریم در اثر سوزاندن این مخلوط چند گرم بخار آب تولید می شود؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)

۱) ۱۰۸ ۲) ۷۲ ۳) ۱۲۲ ۴) ۹۶

گزینه ۱:

$$\frac{C_4H_8}{\frac{4}{9} \times 33.6L} + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + \frac{4H_2O}{xg} \Rightarrow \frac{22.4}{\frac{4}{9} \times 33.6} = \frac{4 \times 18}{x} \Rightarrow x = \frac{4 \times 33.6 \times 4 \times 18}{9 \times 22.4} = 48 gH_2O$$

$$\frac{C_3H_8}{\frac{5}{9} \times 33.6L} + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + \frac{4H_2O}{xg} \Rightarrow \frac{22.4}{\frac{5}{9} \times 33.6} = \frac{4 \times 18}{x} \Rightarrow x = \frac{5 \times 33.6 \times 4 \times 18}{9 \times 22.4} = 60 gH_2O$$

$$\text{کل مقدار آب تولید شده} = 48 + 60 = 108 g H_2O$$

۲۰۱- چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

آ) میزان CO_2 حاصل از سوزاندن هر گرم زغال سنگ بیش تر از هر گرم بنزین است.

(ب) فرآورده های ناشی از سوزاندن زغال سنگ مانند بنزین است.

(پ) استخراج زغال سنگ آسان تر از نفت خام است.

(ت) استفاده از زغال سنگ باعث کاهش آلودگی هوا و افزایش طول عمر منابع سوخت های فسیلی می شود.

(ث) گازی که هنگام استخراج زغال سنگ آزاد می شود گاز متان است که سبک، بی رنگ و بی بو است.

(ج) یکی از معایب استفاده از زغال سنگ نسبت به بنزین و نفت اثر گلخانه ای تشدید شده و زمین گرم تر می شود.

۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۲: عبارت های «آ»، «ث» و «ج» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: (ب) فرآورده های ناشی از سوزاندن زغال سنگ از بنزین بیش تر است زیرا در زغال سنگ علاوه بر کربن دی اکسید و آب که از سوختن بنزین تولید می شود گازهای NO_2 و SO_2 نیز تولید می شود. (پ) استخراج زغال سنگ مشکل تر از نفت خام است و در معادن زغال سنگ هنگام استخراج انفجار رخ می دهد. (ت) استفاده از زغال سنگ باعث افزایش آلودگی هوا می شود.

۲۰۲- چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

(آ) نفت سفید شامل آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است.

(ب) سوخت هواپیما را می توان از تقطیر جزء به جزء نفت خام به دست آورد.

(پ) سوخت هواپیما نسبت به بنزین گرانی کم تر و قیمت بالا تری دارد.

(ت) یکی از مسائل مهم در تامین سوخت، انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۱: فقط عبارت «پ» نادرست است یعنی یکی از برش های نفتی جدا شده نفت سفید است که شامل آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است و مهم ترین کاربرد این برش در تهیه سوخت هواپیماست که دانش فنی بالایی نیاز داشته و ارزش اقتصادی بالایی دارد و سوخت هواپیما نسبت به بنزین گرانی بیش تری دارد.

۲۰۳- عنصرهای متوالی A ، B ، C و D به ترتیب از راست به چپ بر اساس افزایش عدد اتمی در دوره چهارم جدول دوره ای قرار دارند اگر عنصر A با کلر دو ترکیب پایدار ACl و ACl_2 تشکیل دهد کدام مورد درباره این عنصرها درست است؟

(۱) عنصر D فلز واسطه است و در گروه چهارم جای دارد.

(۲) عنصر B فلز دو ظرفیتی است و هم گروه فلز منیزیم است.

(۳) در بالاترین لایه ی الکترونی اشغال شده عنصر A دو الکترون وجود دارد.

(۴) آخرین الکترون اتم عنصر C دارای اعداد کوانتومی $l=1$ و $n=4$ می باشد.

گزینه ۴: با توجه به این که عنصر A دو ترکیب ACl و ACl_2 تشکیل داده است بنابر این عنصر A ظرفیت های ۱ و ۲ دارد و در عنصرهای دوره ی چهارم جدول تناوبی فقط مس دارای ظرفیت ۱ و ۲ می باشد در نتیجه $A=Cu$ ، $B=Zn$ ، $C=Ga$ و $D=Ge$ می باشند. عنصر C گالیم است و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن به صورت $4s^2, 4p^3$ می باشد و آخرین الکترون آن اعداد کوانتومی $l=1$ و $n=4$ دارد ($4p^3$). بررسی عبارت های نادرست: (۱) عنصر D ژرمانیم می باشد و شبه فلز است و در گروه ۱۴ قرار دارد. (۲) عنصر B روی می باشد و فلزی با ظرفیت ۲ و در گروه ۱۲ قرار دارد و با منیزیم هم گروه نیست. (۳) عنصر A فلز مس می باشد و آرایش الکترونی لایه ی آخر آن $4s^1, 3d^5$ می باشد و آخرین لایه ی الکترونی اشغال شده یک الکترون دارد.

۲۰۴- اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G که عدد اتمی آن ۳۴ است هم دوره باشد عدد اتمی عنصر E کدام است و در بیرونی ترین زیرلایه ی الکترونی آن چند الکترون وجود دارد؟

۱ (۳۳) ۲ (۳۳) ۳ (۳۵) ۴ (۳۵) ۵

گزینه ۱: عنصر G جزو گروه ۱۶ است زیرا عدد اتمی ۳۶ مربوط به گاز نجیب دوره چهارم است و ۳۴ دو واحد کم تر از ۳۶ است بنابر این اگر دو واحد از گروه گازهای نجیب (گروه ۱۸) کم کنیم گروه G به دست می آید در نتیجه عدد اتمی عنصر E برابر ۳۳ است و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن ها به صورت $4s^2, 4p^3$ می باشد و در آخرین زیرلایه ی الکترونی آن ۳ الکترون وجود دارد ($4p^3$).

۲۰۵- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان در شرایط استاندارد بسوزند و مقدار $5/6$ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد و $11/25$ گرم آب تولید کنند. چند درصد حجمی این مخلوط را گاز متان تشکیل می دهد؟

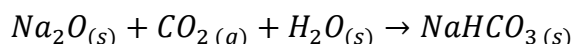
$$(H=1, C=12, O=16g.mol^{-1})$$

$$(1) 25/25 \quad (2) 33/33 \quad (3) 35/35 \quad (4) 66/66$$

گزینه ۴: با توجه به این که متان یک کربن دارد و به ازای هر مول متان یک مول گاز کربن دی اکسید تولید می شود بنابر این حجم گاز متان $5/6$ لیتر خواهد بود و برای به دست آوردن حجم گاز هیدروژن، ابتدا با استفاده از حجم کربن دی اکسید مقدار گرم آب تولید شده از سوختن متان را حساب می کنیم و از مقدار کل آب کم می کنیم مقدار آب تولید شده از سوختن هیدروژن به دست می آید. به ازای سوختن هر مول گاز متان دو مول آب تولید می شود (نصف هیدروژن های متان) بنابر این $0/25$ مول متان $(\frac{5.6L}{22.4L.mol^{-1}})$ $0/5$ مول آب یا 9 گرم آب ($0/5 \times 18 = 9$) تولید می شود در نتیجه مقدار $2/25$ گرم آب ($11/25 - 9 = 2/25$) از سوختن هیدروژن به دست می آید و از سوختن هر مول هیدروژن یک مول آب تولید می شود در نتیجه خواهیم داشت:

$$\text{درصد حجمی متان} = \frac{5.6}{5.6+2.8} \times 100 = 66.66\% \quad , \quad \text{حجم گاز هیدروژن} = \frac{2.25}{18} \times 22.4 = 2.8LH_2$$

۲۰۶- در معادله واکنش موازنه نشده ی زیر بازده واکنش ۷۵ درصد است برای تولید ۲۵ گرم سدیم هیدروژن کربنات ۸۴ درصد خالص به چند گرم Na_2O با خلوص ۹۰ درصد نیاز است؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23g.mol^{-1}$)



$$(1) 7/75 \quad (2) 9/25 \quad (3) 11/48 \quad (4) 14/26$$

$$\text{گزینه ۳:} \quad \frac{Na_2O_{(s)}}{x \cdot g \times 0.90 \times 0.75} + CO_{2(g)} + H_2O_{(s)} \rightarrow \frac{2NaHCO_{3(s)}}{25 \cdot g \times 0.84} \Rightarrow \frac{62}{x \times 0.9 \times 0.75} = \frac{2 \times 84}{0.84 \times 25} \Rightarrow x = \frac{62 \times 0.25}{0.9 \times 0.75 \times 2} = 11.48g$$

۲۰۷- از فلز مذاب حاصل از واکنش ترمیت برای آزاد سازی فلز مس در واکنش زیر استفاده می شود. اگر $25/6$ گرم فلز مس با خلوص ۸۰٪ آزاد شده باشد و بازده درصدی واکنش ۶۲٪ باشد مقدار پودر آلومینیم مصرف شده در واکنش ترمیت تقریباً چند گرم است؟ ($O=16, Al=27, Fe=56, Cu=64g.mol^{-1}$)

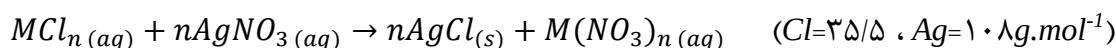


$$(1) 14/76 \quad (2) 22/27 \quad (3) 7/32 \quad (4) 9/29$$

$$\text{گزینه ۴:} \quad \frac{2Al_{(s)}}{x \cdot g \times 0.62} + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe_{(l)} + Al_2O_3 \quad , \quad 2Fe_{(l)} + 3CuO_{(s)} \rightarrow Fe_2O_3_{(s)} + \frac{3Cu_{(s)}}{25.6 \cdot g \times 0.80}$$

$$\frac{54}{0.62x} = \frac{3 \times 64}{25.6 \times 0.8} \Rightarrow x = \frac{54 \times 25.6 \times 0.8}{0.62 \times 4 \times 64} = 9.29gAl$$

۲۰۸- اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۳ گرم از این نمک با خلوص ۹۰٪ است با مقدار کافی محلول نقره نیترات مخلوط کنیم مقدار $5/74$ گرم نقره کلرید تشکیل می شود نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن کدام است؟

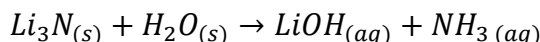


$$(1) 24 \quad (2) 32 \quad (3) 46 \quad (4) 54$$

$$\text{گزینه ۲:} \quad \frac{MCl_n(aq)}{3 \cdot g \times 0.90} + nAgNO_3(aq) \rightarrow \frac{nAgCl_{(s)}}{5.74 \cdot g} + M(NO_3)_n(aq) \Rightarrow \frac{M+35.5n}{2.7} = \frac{143.5n}{5.74}$$

$$5.74M + 203.77n = 387.45n \Rightarrow \frac{M}{n} = \frac{387.45 - 203.77}{5.74} = 32$$

۲۰۹- اگر در واکنش موازنه ی شده ی زیر $0/5$ مول لیتیم نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد فرآورده های واکنش در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می دهند؟



$$(1) 0/4 \quad (2) 0/8 \quad (3) 1/6 \quad (4) 3/2$$

$$\frac{Li_3N(s)}{0.5 \text{ mol} \times 0.80} + 3H_2O(s) \rightarrow \frac{3LiOH(aq) + NH_3(aq)}{x \text{ mol}} \Rightarrow \frac{1}{0.5 \times 0.8} = \frac{4}{x} \Rightarrow x = \frac{0.5 \times 0.8 \times 4}{1} = 1.6 \text{ mol}$$

از واکنش ۰/۵ لیتیم نیتريد با آب در مجموع ۱/۶ مول از محلول های $LiOH$ و NH_3 توليد می شود و هر مول هر کدام از این مواد با یک مول HCl واکنش کامل می دهد بنابر این ۱/۶ مول HCl مصرف می شود.

۲۱۰- اگر اختلاف تعداد پیوندهای $C-H$ و $C-C$ در یک آلکان برابر ۸ می باشد نام این آلکان چیست؟

(۱) بوتان (۲) پنتان (۳) هگزان (۴) هپتان

گزینه ۲: تعداد پیوندهای $C-H$ برابر با تعداد اتم های هیدروژن یعنی $2n+2$ و تعداد پیوندهای $C-C$ برابر با تعداد اتم های کربن منهای یک یعنی $n-1$ می باشد بنابر این خواهیم داشت:

$$2n + 2 - (n - 1) = 8 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12} \text{ پنتان}$$

۲۱۱- حداقل تعداد کربن در یک آلکان که در آن ۲ اتم کربن به یک اتم هیدروژن و ۳ اتم کربن به هیچ هیدروژنی متصل نباشد وجود داشته باشد کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

گزینه ۳: دو اتم کربنی که به یک هیدروژن متصل هستند هر کدام دارای یک شاخه فرعی کربن دار و سه اتم کربنی که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند هر کدام دو شاخه فرعی کربن دار دارند بنابر این در مجموع ۸ اتم کربن به صورت شاخه فرعی و زنجیر اصلی هم باید حداقل ۷ اتم کربن داشته باشد (پنج اتم کربن آن دارای شاخه فرعی هستند و دو اتم کربن سرزنجیر و ته زنجیر) در نتیجه آلکان باید حداقل ۱۵ اتم کربن داشته باشد.

۲۱۲- اگر تعداد هیدروژن های آلکان A دو برابر تعداد هیدروژن های آلکین هم کربن B باشد کدام یک از عبارت های زیر در مورد آلکین B درست می باشد؟ ($H=1$, $C=12$, $Cl=35/5 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) نسبت درصد جرمی هیدروژن در آلکین B به درصد جرمی کربن در وینیل کلرید ($CH_2=CHCl$) تقریباً ۲۶٪ می باشد.

(۲) تعداد پیوندهای کووالانسی آلکین B نصف تعداد پیوند کووالانسی آلکان A است.

(۳) اتم های کربن در هر دو ماده به تعداد برابری به اتم های دیگر متصل هستند.

(۴) آلکین B سومین عضو خانواده آلکین هاست.

گزینه ۱: با توجه به صورت سوال داریم:

$$2n + 2 = 2(2n - 2) \Rightarrow 2n = 6 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow A: C_3H_8 , B: C_3H_4$$

$$\frac{\text{درصد جرمی هیدروژن } B}{\text{درصد کربن در وینیل کلرید}} = \frac{\frac{4 \times 1}{40} \times 100}{\frac{24}{62.5} \times 100} = 0.26$$

بررسی عبارت های نادرست: (۲) تعداد پیوندهای کووالانسی در B برابر ۸ (تعداد کل اتم ها به اضافه یک) و تعداد پیوندها در A برابر ۱۰ (تعداد کل اتم ها منهای یک) می باشد. (۳) در B اتم های کربن پیوند سه گانه به دو اتم دیگرولی در A اتم های کربن به چهار اتم دیگر متصل هستند. (۴) آلکین B دومین عضو خانواده آلکین هاست زیرا اولین عضو آلکین ها دو کربنی است.

۲۱۳- مخلوط گازی اتن و اتین به جرم ۱۱۰ گرم با ۵ مول H_2 به طور کامل واکنش می دهد درصد حجمی اتین در مخلوط اولیه چقدر است؟ ($H=1$, $C=12 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

گزینه ۲: اگر تعداد مول های اتین را برابر x و تعداد مول های اتن را برابر y بگیریم خواهیم داشت:

$$1) 26x + 28y = 110 , 2) 2x + y = 5$$

اگر معادله ۲ را در ۲۸ ضرب کنیم و بعد این دو معادله را با هم جمع کنیم خواهیم داشت:

$$-30x = -30 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow \text{درصد جرمی اتین} = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

درصد مولی با درصد حجمی در گازها برابر است و با توجه به این که یک مول اتین داریم تعداد مول های اتن برابر ۳ ($\frac{110-26}{28} = 3$) می باشد و مجموع مول های اتن و اتین برابر ۴ می باشد.

۲۱۴- در اثر سوزاندن ۰/۲ مول یک آلکان ۷۸ گرم محصول گازی کربن دی اکسید و آب به دست می آید تعداد اتم های هیدروژن این آلکان چقدر است؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

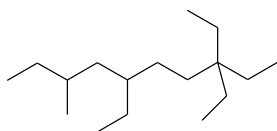
۱۰ (۱)

گزینه ۳:

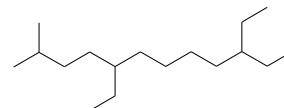
$$\frac{C_nH_{2n+2}}{0.2 \text{ mol}} + \frac{3n+1}{2} O_2 \rightarrow \frac{nCO_2(g) + (n+1)H_2O(g)}{78 \text{ g}} \Rightarrow \frac{1}{0.2} = \frac{44n + (n+1) \times 18}{78} \Rightarrow$$

$$n = \frac{78 - 3.6}{12.4} = 6 \Rightarrow \text{تعداد هیدروژن} = 2n + 2 = 6 \times 2 + 2 = 14H$$

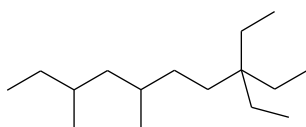
۲۱۵- کدام گزینه نمایش درست ساختار داده شده زیر می باشد؟



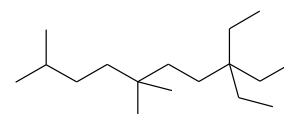
(۲)



(۱)

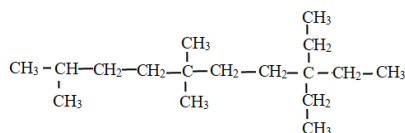


(۴)



(۳)

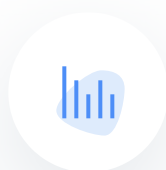
گزینه ۳: ساختار ترکیب داده شده به صورت زیر است.





اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد