بانک جزوات یازدهمی ها

دیجی کنکور، رسانه دانش آموزان موفق

ورود به بانک جزوات

برای ورود به بانک جزوات **کلیک کنید**

دیجی کنکور
DigiKonkur.com

نیاز به برنامه ریزی یازدهمیها داری؟ +

آیا می دونستی؟

دیجی کنکور ناشر محبوب ترین و دقیق ترین برنامه ریزی تحصیلی ویژه پایه دهم است

ورود به بخش برنامه ریزی

کتاب شیمی ۷۴۷ استاد زارع

جزوه نکته و تست فصل اول شیمی یازدهم

تالیف: استاد زارع

از مجموعه شیمی ۷۴۷

۹۶-۹۷

۰۹۳۸۹۴۲۸۱۱۲

بیش از ۲۷۰ تست

پاسخ

به تمام پرسشها و خودآزماییهای کتاب

و

باهم بیاندیشیم ها

و تمرینهای دوره ای

فصل ۱

قدر هدایای زمینی را بدانیم

أَلَم تَرَوا اَنَّ اللهَ سَخَّرَ لَکُم ما فِی السَّماواتِ وَ ما فِی الأرضِ و... (سورهٔ لقمان آیهٔ ۲۰)

آیا ندیدید خداوند آنچه را در آسمان ها و زمین است مسخّر شما کرده و نعمت های آشکار و پنهان خود را به طور فراوان بر شما ارزانی داشته است.

زمین، خانهٔ ماست. نه !زمین، تنها خانهٔ ماست. در آن زاده می شویم و زندگی می کنیم. زمین سرشار از نعمت ها و هدایای پیدا و ناپیدای گوناگونی است که هر یک اندازهٔ معینی دارد.

نکته طلایی: پس اولا منابع موجود در زمین محدود اند و در ثانی به دو دسته ی پیدا و پنهان تقسیم می شوند.

نکته طلایی: منظور از هدایای پیدا منابعی است که در سطح زمین قرار دارند یا به راحتی قابل دسترسی و مشاهده هستند مثل دریا و جنگل و...

نکته طلایی: منظور از هدایای پنهان هدایا و منابعی است که در زیر سطح زمین قرار دارند و برای استفاده از آنها باید آنها را استخراج کرده و بعد از فراوری و تبدیل به محصولات مورد نیاز آنها را بررسی کرد.مثل معادن گوناگون و سوختهای فسیلی و ...

هدایایی که انسان با شناخت و بهره گیری از آنها توانسته است با ساختن ابزار و دستگاه هایی به همهٔ نقاط کرهٔ زمین از قطب شمال تا جنوب، اعماق دریا ها و اقیانوس ها دست یابد و فضای دور دست و بی کران را نیز کشف کند.

نکته طلایی: توانایی انسان در بیرون کشیدن موادی مانند نفت و فلزها به او این امکان را داده است تا سرپناهی ایمن و گرم برای زندگی خود فراهم سازد.

نکته طلایی: اهمیت دانش شیمی در درک اهمیت دوستی با زمین و نگهداری از این امانت الهی:

۱- به ما کمک می کند تا ساختار دقیق این هدایا را شناسایی کنیم،

۲-به رفتار آنها پی ببریم

۳- بهره برداری درست از آنها را بیاموزیم.

مواد در زندگی ما نقشی شگرف و مؤثر دارند به طوری که صنایع گوناگون مانند غذا، پوشاک، حمل و نقل، ساختمان، ارتباطات و هر بخش از زندگی ما کم و بیش تحت تأثیر مواد قرار دارند.

نکته طلایی: اغراق نیست اگر رشد و گسترش تمدن بشری را در گروی کشف و شناخت مواد جدید بدانیم.

بررسی تمدن ها از گذشته تاکنون نشان می دهد که توسعه جوامع انسانی به توانمندی افرادی هوشمند گره خورده است.

نکته طلایی :پس توسعه ی جوامع انسانی وابسته به توانایی افراد هوشمند است. اما چرا؟

چون این افراد به فراخور نیازهای خود و جامعه مواد جدیدی می سازند یا با تغییر و اصلاح مواد کشف شده خواص آنها را متناسب با نیازها و الزامات جامعه تغییر می دهند.

انسان های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید برخی فلزها را نیز استخراج کنند که خواص مناسب تری داشتند.

پس روند استفاده از مواد توسط انسانهای پیشین عبارت است از:

مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست← ساخت سفال←استخراج فلزات

با گسترش دانش تجربی، شیمی دان ها به چه مطالبی پی بردند؟

۱- به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازندهٔ آنها.

۲- همچنین دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می شود.

۳- با این روند، آنها به توانایی انتخاب مناسب ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند تا جایی که می توانند موادی نو با ویژگی های منحصر به فرد و دلخواه طراحی کنند.

امروزه با رشد و توسعه فناوری، هزاران ماده تهیه و تولید شده که زندگی مدرن و پیچیده امروزی را ممکن کرده است (شکل ۱).

شکل ۱- شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، پلاستیک، فلز، الیاف، سرامیک و... ساخته می شوند. آیا می دانید این مواد از کجا به دست می آیند؟

آیا می دانید

تمدن های آغازین بشری را بر اساس گستره کاربری مواد به سه دوره سنگی، برنزی و آهنی نام گذاری می کنند. تاریخ آغاز این دوره ها به ترتیب به ۲/۵ میلیون، ۳۵۰۰ و ۱۰۰۰ سال پیش از میلاد بر می گردد.

نکته طلایی: چرا براین باوریم که گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است؟

۱- چون کشف و درک خواص یک مادهٔ جدید پرچم دار توسعهٔ فناوری است.

۲- برای نمونه گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

۳- همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می شوند.

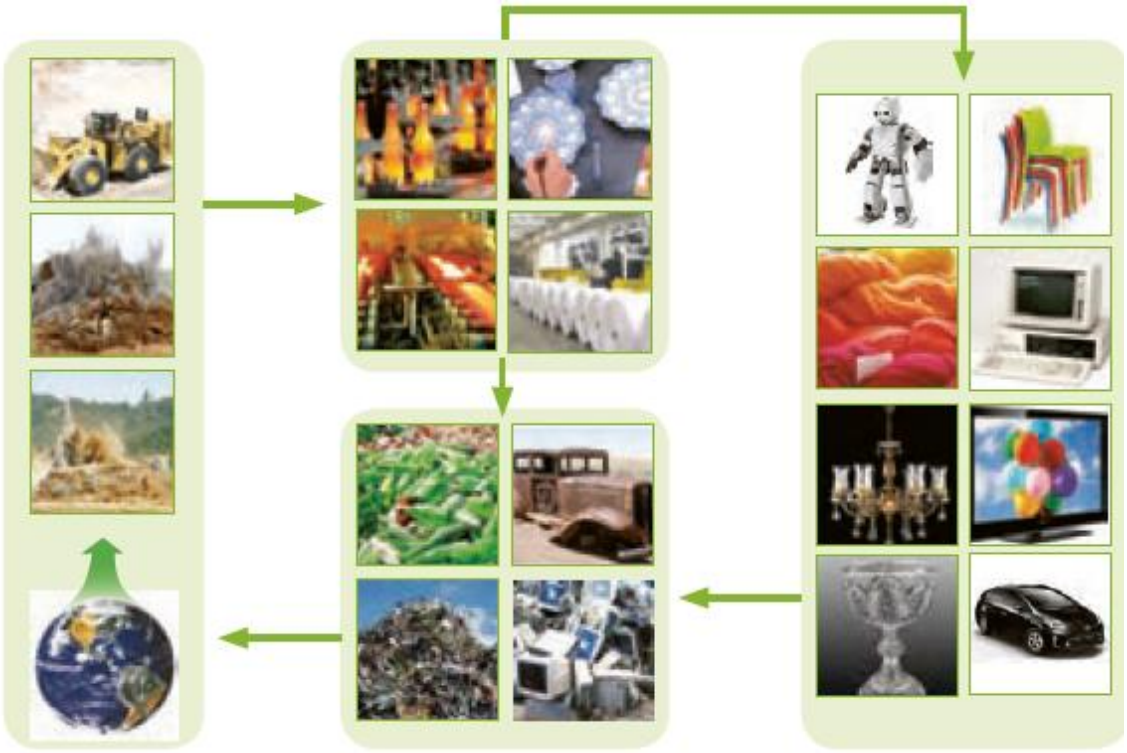
خود را بیازمایید

۱- شکل زیر فرایند کلی تولید دوچرخه را نشان می دهد.

الف)درباره ی این فرایند گفتگو کنید.

ب) آیا در فرایند تولید ورقه های فولادی و تایر دوچرخه، موادی دور ریخته می شوند؟

پ) پس از چندین سال چه اتفاقی برای قطعه های دوچرخه می افتد؟



الف) آیا جملهٔ «همهٔ مواد طبیعی[۱] و مصنوعی[۲] از کرهٔ زمین به دست می آیند» درست

---

[۱] Natural Material

است؟ توضیح دهید.

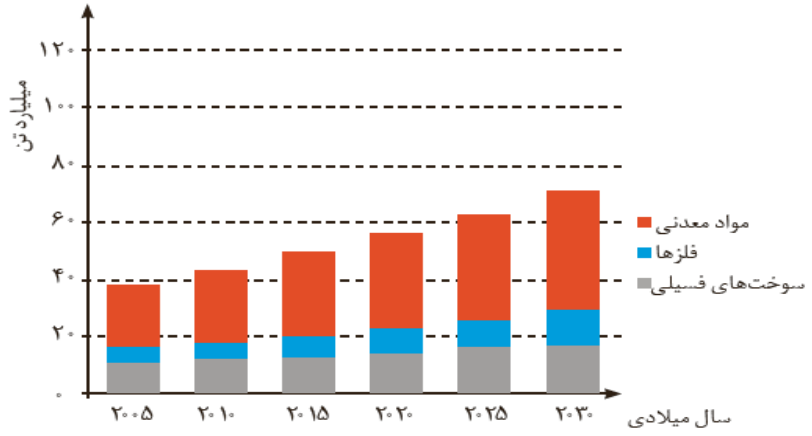
ب) موادی که از طبیعت به دست می آوریم، به چه شکلی به طبیعت باز می گردند؟

پ) آیا به تقریب جرم کل مواد در کرهٔ زمین ثابت می ماند؟ چرا؟

ت) برخی بر این باورند که: «هر چه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته تر است.» این دیدگاه را در کلاس نقد کنید.

۳- نمودار زیر برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می دهد.

با توجه به نمودار:



الف) در سال ۲۰۱۵ به تقریب چند میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است؟

ب) پیش بینی می شود که در سال ۲۰۳۰ به تقریب در مجموع چند میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف شوند؟

پ) دربارهٔ این جمله که: «زمین منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است» گفت و گو کنید.

---

[۲] Synthetic Material, Man Made

جواب خود آزمایی

۱- الف)

۱. مواد اولیه آن بطور خام قابل استفاده نیستند و باید فراوری شوند تا قابل استفاده شوند.

۲. منشاء تمام اجزای این دوچرخه از زمین است به عنوان مثال فلزاتی که از زمین بدست آمده اند.

۳. بخشی از آن مواد نفتی و بخشی مواد معدنی است. از فراوری نفت خام لاستیک و ادوات پلاستیک و رنگ و بسیاری از اجزا دوچرخه بدست می آیند.

ب) بله در 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 بعنوان پسماند در می آیند.این موضوع در رابطه با رنگ ، زین دو چرخه و قطعات پلاستیکی آن نیز صادق است.

پ) قسمت های فلزی در تماس با هوا و رطوبت زنگ می زنند و دچار خوردگی شده و طی فرایند بازیافت ذوب شده و مجددا 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.

۲- الف) بله چون مواد طبیعی که مستقیماً از کره زمین بدست می آیند مانند برخی فلزات و موادی مانند نفت و الماس و... و برخی نیز بطور 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

ب) پسماند و زباله و برخی به شکل ترکیب شده با اجزای هواکره

پ) بله زیرا هر چه که از آن استخراج می شود و بطور مستقیم یا غیرمستقیم مورد استفاده قرار می گیرد در آخر بصورت پسماند به خاک و کره زمین برمی گردد و طبق قانون پایستگی جرم مقدار آن ثابت خواهد ماند. اما علت استفاده ی لفظ به تقریب به خاطر آزاد شدن مقادیری گاز و ورود آن به هواکره طی این فرایندها است.

ت)

-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 می شود.

۳- الف) حدود ۷ میلیارد تن

ب) بیش از ۷۰ میلیارد تن برای هر سه منبع و برای فلزها حدود ۱۲ میلیارد تن

پ) چون 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 فن آوری و ساخت دستگاه و ابزارهای مدرن نیاز، وابستگی به منابع بیشتر می شود.

تستهای تالیفی

۱- منظور از هدایای پیدا و ناپیدای زمین کدام است؟ (تألیفی)

۱) منابع روی سطح زمین و منابع زیرزمینی

۲) منابع تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر

۳) منابع قابل استفاده مستقیم و منابع غیرقابل استفاده مستقیم

۴) منابع دارای حالت فیزیکی جامد و مایع و منابع گازی

۲- منابع زمینی مقدار و اندازه ی ..... دارند. (تألیفی)

۱) ثابتی ۲) معینی ۳) بی کرانی ۴) نامشخصی

۳- کدامیک از کاربردهای منابع زمین نیست؟ (تألیفی)

۱) ساختن ابزارها و دستگاهها

۲) رفع نیازهای مسکن- پوشاک- غذا

۳) کشف پهنای گیتی و کهکشانها

۴) توسعه ی الگوی زیستن در زمین

۴- کدام منابع زمین به انسان برای ایجاد سرپناهی ایمن و گرم کمک کرده است؟ (تألیفی)

۱) مواد شیمیایی معدنی- فلزات

۲) فلزات- سوخت های فسیلی

۳) سوخت های فسیلی- مواد شیمیایی معدنی

۴) نفت- فلزات

۵- شیمی چگونه به ما در استفاده از هدایای زمین کمک می کند؟ (تألیفی)

۱) شناخت شیمیایی این هدایا ساختار

۲) شناسایی رفتارها و خواص مواد گوناگون

۳) بهره برداری صحیح از منابع زمین

۴) هر سه مورد

۶- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟ (تألیفی)

A. زمین تنها سیاره ی قابل زیست برای انسان است.

B. زمین منابع نامحدودی از مواد معدنی و سوخت های فسیلی است.

C. منابع زمینی گاه منابع زیرسطحی و گاه منابع روی سطحی هستند.

D. ساخت ابزارهای اکتشافی جهان هستی از کاربردهای منابع زمینی است.

E. ارسال شاتل های فضایی به منظومه شمسی مصداقی از کاربرد منابع ناپیدای زمین است.

۱) یک عبارت ۲) سه عبارت ۳) چهار عبارت ۴) ۵ عبارت

۷- دانش شیمی با شناسایی ..... مواد و تحلیل ..... آنها به ..... صحیح آنها کمک می کند. (تألیفی)

۱) معادن حاوی- خواص- کاربرد ۲) ساختار- خواص- کاربرد

۳) معادن حاوی- رفتارها- بهره برداری ۴) ساختار- رفتارها- بهره برداری

۸- گسترش فناوری به کدام مورد زیر وابسته است؟ (تألیفی)

۱) توسعه ی علمی کشور ۲) داشتن منابع زمینی نامتناهی

۳) درک خواص و کاربرد مواد شیمیایی ۴) میزان دسترسی به مواد مناسب

۹- کدام مورد پرچم دار توسعه ی فناوری و تکنولوژی است؟ (تألیفی)

۱) توسعه ی علمی کشورهای جهان ۲) داشتن منابع زمینی گسترده و متنوع

۳) کشف و درک خواص یک ماده جدید ۴) هر سه مورد صحیح است

۱۰- گسترش صنعت خودرو مدیون کدام عامل زیر است؟ (تألیفی)

۱) به شناسایی فلزات گوناگون ۲) شناخت و دسترسی به فولاد

۳) توسعه ی علوم مرتبط با استخراج آهن ۴) فناوری ساخت و طراحی توسعه

۱۱- پیشرفت صنعت الکترونیک با کدام عامل ارتباط دارد؟ (تألیفی)

۱) شناخت و دسترسی به فلزات ۲) ساخت اجزای مختلف از نیم رساناها

۳) ساخت ابزارها از مواد رسانا ۴) درک خواص مواد رسانا

۱۲- تمدن های باستانی و آغازین بر چه اساسی تقسیم می شوند؟ (تألیفی)

۱) بر اساس گستردگی در جهان هستی ۲) بر اساس کاربری مواد در زندگی انسان

۳) بر اساس تنوع فرهنگی و اجتماعی ۴) بر اساس گستردگی منابع مورد استفاده

۱۳- تمدن های آغازین به ترتیب به چند مقطع تقسیم می شوند؟ (تألیفی)

۱) سنگی- برنزی- آهنی ۲) برنزی- سنگی- آهنی

۳) آهنی- سنگی- برنزی ۴) آهنی- برنزی- سنگی

۱۴- طول مدت کدام تمدن آغازی از همه بیشتر بوده است؟ (تألیفی)

۱) سنگی ۲) برنزی ۳) آهنی ۴) دقیقاً معلوم نیست

۱۵- تقسیم بندی تمدن های آغازی بر اساس مدت زمان استقرار در روی زمین در کدام گزینه به درستی آورده شده است؟ (تألیفی)

۱) آهنی > برنزی > سنگی ۲) سنگی > برنزی > آهنی

۳) آهنی > سنگی > برنزی ۴) سنگی > آهنی > برنزی

۱۶- کدام صنعت کمتر تحت تأثیر نقش مواد است؟ (تألیفی)

۱) غذا- پوشاک ۲) حمل و نقل- ساختمان ۳) ارتباطات- خودرو ۴) هیچکدام

۱۷- رشد و گسترش تمدن بشری در گروی ..... و ..... است.

۱) توسعه ی تکنولوژی و منابع ۲) کشف مواد جدید و توسعه تکنولوژی

۳) شناخت منابع جدید و توسعه نیروی انسانی ۴) کشف و شناخت مواد جدید

۱۸- توسعه ی جوامع انسانی به ..... گره خورده است؟ (تألیفی)

۱) توانمندی افراد هوشمند ۲) شناخت و کشف مواد جدید

۳) توسعه و آموزش افراد هوشمند ۴) استخراج بیشتر مواد معدنی

۱۹- توانمندی افراد چگونه به رشد و توسعه ی جوامع انسانی کمک می کند؟ (تألیفی)

۱) با تولید مواد جدید و دستکاری مواد به منظور تغییر خواص آنها

۲) با تربیت افراد دانشمند و آگاه به خواص مواد شیمیایی

۳) با توسعه ی تکنیک های شناخت مواد و استفاده از آنها

۴) با استفاده از ابزارهای مفید جهت شناسایی عرضه های جدید

۲۰- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟ (تألیفی)

A) انسانهای قدیم فقط از مواد طبیعی مثل چوب- سنگ و خاک و پشم و پوست بهره می بردند.

B) بعد از مدتی انسان های پیشین ابتدا به دانش استخراج فلز و سپس به ساخت سفال نائل آمدند.

C) با گسترش دانش تجربی شیمی، شیمیدان ها به رابطه ی عنصرها با خواص مواد گوناگون پی بردند.

D) با گرما دادن مواد و افزودن آنها با هم می توانیم سبب تغییر یا بهبود خواص آنها شویم.

E) با دانش شیمی قادریم مواد مناسب برای یک کاربرد معین را پیدا کرده و حتی موادی نو با ویژگی های منحصر به فرد و دلخواه طراحی کنیم.

۱) دو عبارت ۲) یک عبارت ۳) سه عبارت ۴) چهار عبارت

۲۱- شکوه و عظمت تمدن امروزی مدیون کدام مورد است؟ (تألیفی)

۱) مواد طبیعی مثل سنگ و چوب و... ۲) مواد جدیدی مانند شیشه و سرامیک و الیاف

۳) استخراج بیشتر مواد معدنی و کاربرد آنها ۴) توسعه ی علمی وسیع بشر در صده اخیر

۲۲- سالانه بیش از ..... میلیارد تن از منابع انرژی و سوخت های فسیلی و فلز و منابع شیمیایی از زمین استخراج می شود که سرانه آن معادل ..... تن برای هر فرد است. (تألیفی)

۱) ۷۰-۱۰ ۲) ۴۵-۱۰ ۳) ۷۰۰-۲۰ ۴) ۴۵-۲۰

۲۳- ترتیب میزان مصرف منابع زمینی از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ چگونه برآورد شده است؟ (تألیفی)

۱) سوخت های فسیلی > فلزها > مواد معدنی

۲) مواد معدنی > فلزها > سوخت های فسیلی

۳) مواد معدنی > سوختهای فسیلی > فلزها

۴) سوخت های فسیلی > مواد معدنی > فلزها

۲۴- کدام عبارت نادرست است؟ (تألیفی)

۱) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین بدست می آیند.

۲) به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می ماند.

۳) هر چه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد آن کشور توسعه یافته تر است.

۴) زمین منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری پیدا و ناپیدا است.

۲۵- میزان پیش بینی شده برای استخراج فلزات در سال ۲۰۳۰ تقریباً چه نسبتی با این میزان در سال ۲۰۱۵ دارد؟ (تألیفی)

۱) دو برابر است ۲) سه برابر است ۳) نصف است ۴) چهار برابر است

۲۶- آهنگ افزایش استخراج و مصرف کدام گزینه تقریباً بین سال های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ تقریباً ثابت است؟ (تألیفی)

۱) فلزات ۲) سوختهای فسیلی ۳) مواد معدنی ۴) منابع گازی

۲۷- آهنگ افزایش استخراج و مصرف کدام گزینه تقریباً بین سالهای ۲۰۲۵ تا ۲۰۳۰ تقریباً ثابت است؟ (تألیفی)

۱) منابع گازی ۲) فلزات ۳) مواد معدنی ۴) سوخت های فسیلی

۲۸- متداولترین راه برگشت مواد به طبیعت کدام است؟ (تألیفی)

۱) زباله های صنعتی و طبیعی در اثر فرسایش و اکسایش توسط خاک به زمین باز می گردند.

۲) در اثر فرآیند فرسایش به طور تدریجی به زمین برمی گردد.

۳) در اثر پروسه های طولانی زنگ زدن در سطح زمین دوباره قابل استفاده می شوند.

۴) با مکانیزم های بازیافت صنعتی به زمین باز می گردند.

آیا می دانید

سالانه بیش از ۷۰ میلیارد تن از منابع انرژی، سوخت های فسیلی، فلز و منابع شیمیایی از زمین استخراج می شود. با این توصیف مصرف سرانه هدایای ذخیره شده در زمین، به ازای هر فرد حدود ده تن است.

دریافتید که زندگی روزانهٔ ما به منابع شیمیایی وابسته است. صبحانهٔ امروز خود را در نظر بگیرید، چای خود را با استکانی شیشه ای نوشیده اید که از شن و ماسه ساخته شده است، در ظرفی که از خاک چینی ساخته شده است، غذا خورده اید و برای هم زدن چای از قاشقی استفاده کرده اید که از فولاد زنگ نزن ساخته شده است.

پس جنس شیشه از ←شن و ماسه←سیلیسیم اکسید

جنس ظروف چینی از←خاک چینی←خاک رس

جنس قاشق و چنگالها←آلیاژی از فولاد ضد زنگ←آهن و کروم

فولادی که پس از طی مراحل طولانی از سنگ معدن به دست می آید. همچنین برای طعم دادن به غذای خود، نمک به دست آمده از خشکی و دریا را روی آن پاشیده اید؛ سبزیجات و میوه هایی را خورده اید که با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد کرده اند.

از سوی دیگر، سوختی را که با استفاده از آن خانه را گرم یا باک خودرو را پر می کنید، از دل زمین بیرون کشیده اند. با پیشرفت صنعت، شهرها و روستاها گسترش یافتند و سطح رفاه در جامعه بالاتر رفت. با این روند میزان مصرف منابع گوناگون نیز افزایش یافت، به گونه ای که امروزه همهٔ افراد جامعه در پی استفاده از تلفن همراه، خودروی شخصی و انواع وسایل الکترونیکی هستند. تأمین این نیازها به همراه تولید انواع دستگاه ها و ابزارآلات صنعتی، نظامی، کشاورزی و دارویی، سبب شده است تا تقاضای جهانی برای استفاده از هدایای زمینی افزایش یابد، به گونه ای که سالانه حجم انبوهی از منابع شیمیایی بهره برداری می شود. با این توصیف باید باور کنیم که زمین انباری از ذخایر ارزشمند است که بی هیچ منتی به ما هدیه شده است (شکل ۲) ، هرچند که این منابع به طور یکسان توزیع نشده اند.

شکل ۲- برخی منابع شیمیایی گوناگون در جهان. آیا پراکندگی منابع می تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد؟ توضیح دهید. بله یکی از مهمترین عوامل در شکل گیری صنایع در هر نقطه از

جهان دسترسی به منابع اولیه مورد نیاز برای آنها می باشد. برای رقابتی شدن محصولات تولیدی باید هزینه ی تولید آنها تا جایی که امکان دارد و به کیفیت آنها خدشه ای وارد نمی کند کـاهش یابـد. از آنجا که بخش مهمی از هزینه های تولید به تامین مواد اولیه و انتقال آن به کارخانه ها اختصاص دارد، دسترسی به منابع علاوه بر اینکه باعث تـداوم کارهـای صـنعتی مـی شـود هزینـه ی تمـام شـده ی محصولات را کاهش داده و آنها را در عرصه ی تجارت جهانی رقابت پذیر می کند.

آیا می دانید

برآورد مقدار برخی منابع فلزی در جهان

نام عنصر	مقدار (تن)
آلومینیم	$۳/۲۳\times۱۰^{۱۰}$
آنتیموان	$۳/۸۶\times۱۰^{۶}$
کروم	$۷/۷۹\times۱۰^{۸}$
مس	$۹/۳۷\times۱۰^{۸}$
طلا	$۸/۹۷\times۱۰^{۴}$
هافنیم	$۱/۱۲\times۱۰^{۳}$
ایندیم	$۶/۰\times۱۰^{۲}$
سرب	$۱/۴۴\times۱۰^{۸}$
نیکل	$۱/۴۳\times۱۰^{۸}$
فسفر	$۴/۹۷\times۱۰^{۱۰}$
رودیم	$۷/۹۸\times۱۰^{۴}$
پلاتین	$۷/۹۸\times۱۰^{۴}$
نقره	$۵/۶۹\times۱۰^{۵}$
تیتان	$۱/۵۳\times۱۰^{۵}$
قلع	$۱/۱۲\times۱۰^{۷}$
اورانیم	$۳/۳۰\times۱۰^{۶}$
روی	$۴/۶۰\times۱۰^{۸}$

نکات طلایی استخراج شده از این جدول:

۱- فسفر و آلومینیم به ترتیب بیشترین مقدار بر آورد شده منابع را در زمین به خـود اختصـاص داده اند.

۲-میزان برآورد شده برای عنصرهای زیر تقریبا یکسان است:

آلومینیم و فسفر- سرب و نیکل- کروم و مس

۳- میزان برآورد شده برای دو عنصر رودیم و پلاتین در جهان دقیقا یکسان است.

۴-دو فلز هافنیم و ایندیم به مقدار بسیار کمتری نسبت به سایر فلزها در جهان وجود دارند.

۵-کمترین ذخیره ی برآورد شده برای فلز هافنیم می باشد.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

دانشمندان برجسته و بزرگ، چه کسانی هستند؟

دانشمندانی هستند که می توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته های موجود دربارۀ مـواد و پدیـده های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آنها را درک کنند و توضیح دهند. مندلیف یکی از آنها است که جدول دوره ای را طراحی کرده است.

نکته طلایی: هدف شیمی دانها از مشاهدۀ مواد و انجام آزمایش های گوناگون ،یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق تر دربارۀ ویژگی ها و خواص مواد است.

چگونه می توان رازهای جهان هستی را کشف و به پیشرفت علم در این حوزه کمک کرد؟

۱- یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق تر دربارۀ ویژگی ها و خواص مواد است.

۲- برقراری ارتباط میان این داده ها و اطلاعات

۳- همچنین یافتن الگوها و روندها میان اطلاعات کسب شده به عنوان مهمترین و موثرترین گام

تعریف جامع علم شیمی:

علم شیمی را می توان مطالعۀ هدف دار، منظم و هوشمندانۀ رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

اهمیت جدول تناوبی برای شیمی دانها:

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 دانها حجم انبوهی از مشاهده ها را سازمان دهی 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 آنها یعنی عدد اتمی (z)، کنار هم چیده شده اند.

۲- در این جدول، عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین لایهٔ الکترونی(لایه ظرفیت یا لایه ی والانس) اتم آنها برابر است، در یک گروه جای گرفته اند.

۳- این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

٤- عنصرهای موجود در جدول تناوبی به سه دسته‌ی **فلزها**، **شبه فلزها** و **نافلزها** طبقه‌بندی می‌شوند.

۵- تعداد **شبه فلزهای** جدول تناوبی شامل **شش** عنصرند که عبارتند از:

بور،سیلیسیم، ژرمانیم،آرسنیک ،آنتیموان و تلوریم

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

۷- تعداد **نافلزها** در جدول تناوبی ۱۸ عنصرند.

۸- تنها فلز مایع (Hg) جیوه، و تنها نافلز مایع (Br_2) برم است. شبه فلزها همگی جامدند.

۹- از کل عنصرهای جدول تناوبی، ۱۱ عنصر حالت فیزیکی گاز، ۲ عنصر مایع و بقیه جامدند.

۱۰- تناوب اول جدول تناوبی شامل ۲ عنصر است. تناوب دوم و سوم هر یک، ۸ عنصر دارند.

۱۱- تناوب چهارم و پنجم، هریک شامل ۱۸ عنصر، تناوب ششم، شامل ۳۲ عنصر است.

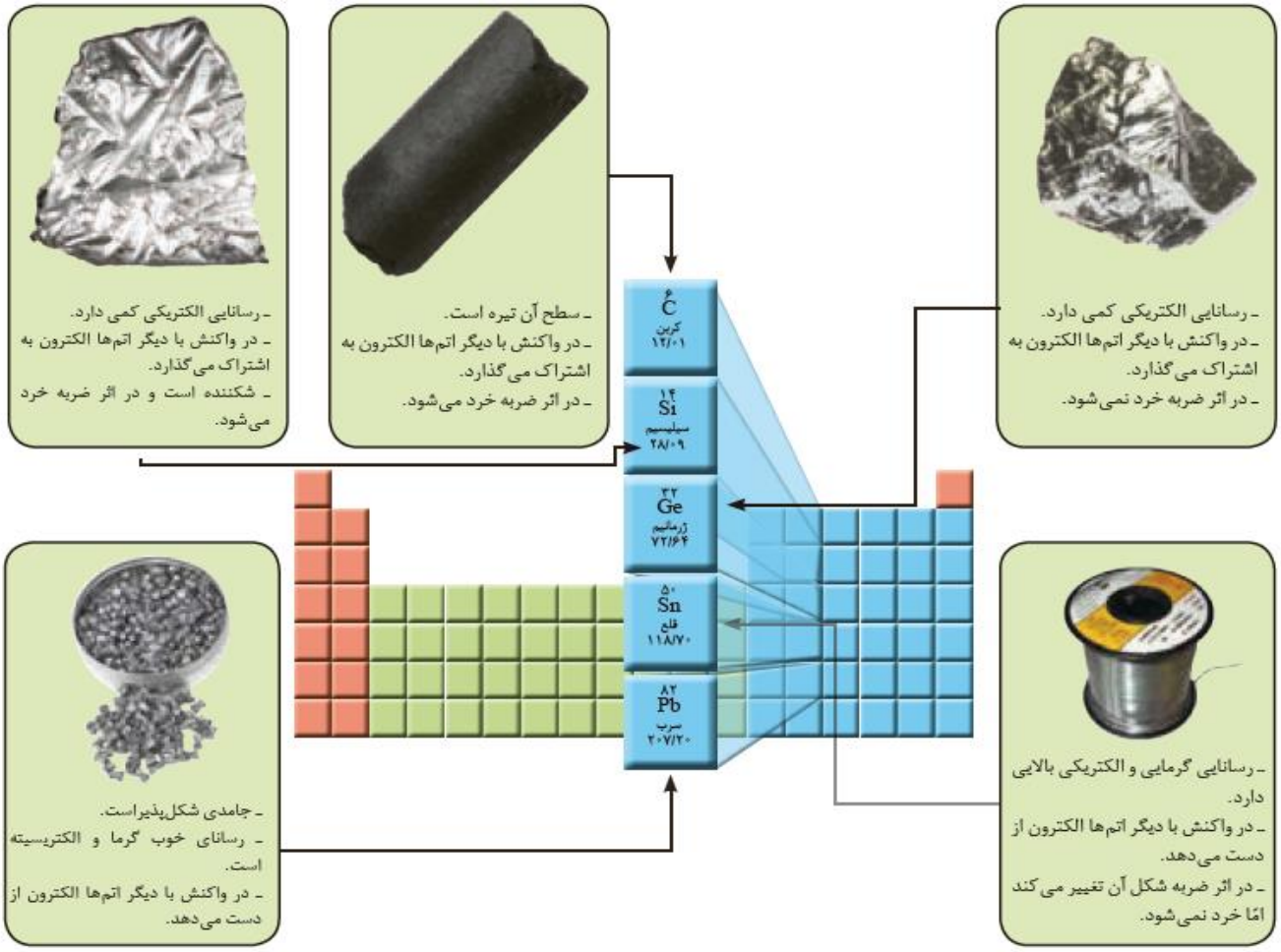
۱۲- عنصرهای جدول تناوبی را به دو گروه‌اصلی (سری A) و فرعی (واسطه سری B) نیز تقسیم بندی می‌کنند.

۱۳- عنصرهای گروه‌های اصلی جدول شامل، عنصرهای گروه ۱ و ۲ و ۱۳ تا ۱۸ می‌باشند.
۱۴- عنصرهای واسطه شامل عنصرهای گروههای ۳ تا ۱۲ می‌باشند.

شکل ۳- برخی کاربرد فلزها مبتنی بر ویژگی آنها. هر کاربرد کدام ویژگی فلز را نشان می دهد؟فلزات هادی گرما و برق بوده و خاصیت مفتول پذیری و چکش خواری دارند و براق و صیقلی بوده و مقاومت کششی مناسبی دارند که برای ساختن ابزارها و ادوات صنعتی از آنها استفاده می شود.

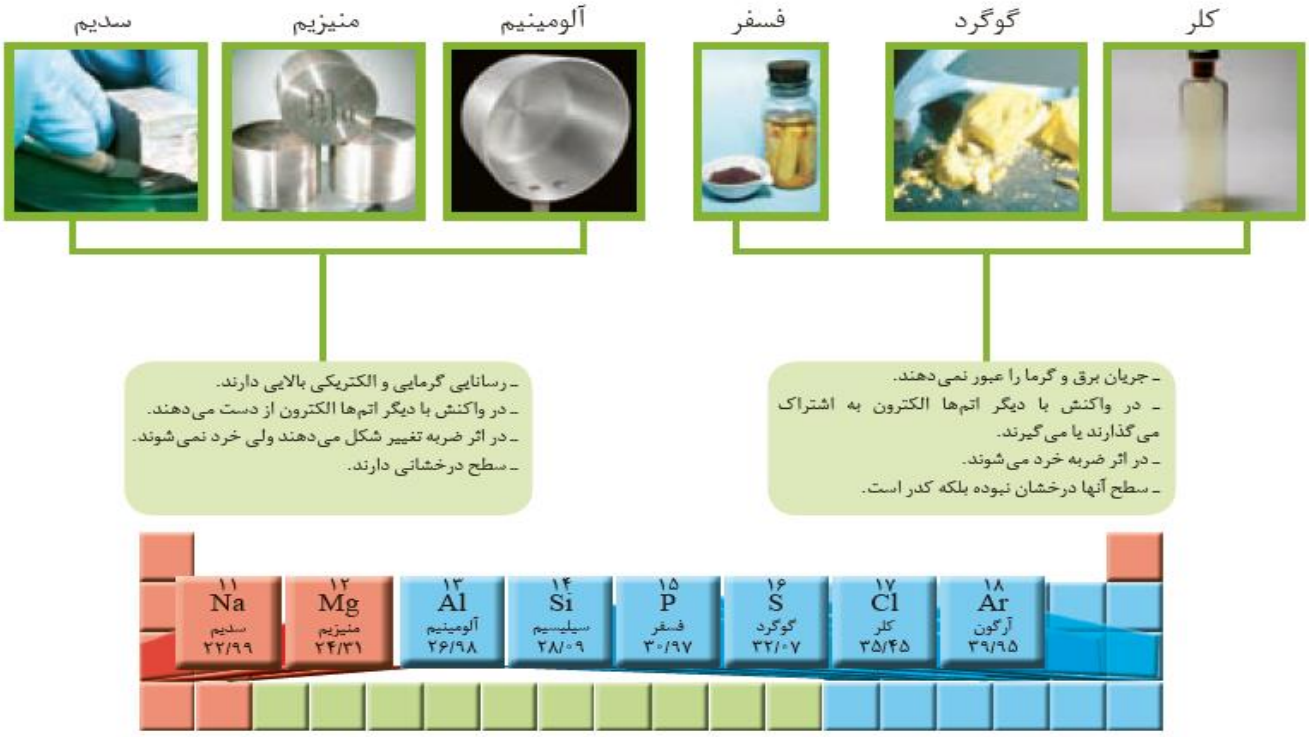
با هم بیندیشیم

در شکل های زیر، برخی عنصرهای گروه چهاردهم و دوره سوم جدول دوره ای عنصرها همراه با برخی ویژگی های آنها نشان داده شده است. با بررسی آنها به پرسش ها پاسخ دهید.



الف) برخی عنصرهای گروه ۱۴ به خواص عنصرهای این گروه بسیار مهم جدول تناوبی دقت کنید.

در این گروه کربن جهان زنده و سیلیسیم جهان غیر زنده را می سازند.هرچه از بالا به پایین در گروه حرکت می کنیم عنصرها خواص فلزی بیشتری را از خود نشان می دهند.



ب) عنصرهای دوره سوم

۱- در شکل «الف» سطح کدام عنصرها براق و صیقلی است؟

۲- در شکل «الف» کدام عنصرها ویژگی های مشترک بیشتری با یکدیگر دارند (رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آنها شبیه هم هستند)؟

۳- شکل های «الف» و «ب» را با هم مقایسه و مشخص کنید رفتار کدام عنصرها به یکدیگر شباهت بیشتری دارند. نتیجهٔ مقایسهٔ خود را یادداشت کنید.

۴- با کامل کردن جدول صفحهٔ بعد به یک جمع بندی از یافته های خود برسید و عنصرهای مشخص شده در بالا را در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز قرار دهید.

خواص فیزیکی یا شیمیایی	نماد شیمیایی										
	C	Si	S	Na	Al	Sn	Cl	Mg	P	Pb	Ge
رسانایی الکتریکی	دارد								ندارد		
رسانایی گرمایی	ندارد						ندارد				
سطح صیقلی											
چکش خواری											
تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون		اشتراک				الکترون می‌دهد					

۵- در گروه ۱۴ از بالا به پایین، خصلت فلزی چه تغییری کرده است؟

۶- روند تغییر خصلت فلزی[۳] و نافلزی[۴] در دورهٔ سوم جدول را بررسی کنید.

۷- پیش بینی کنید کدام عنصر در گروه اول جدول دوره ای خصلت فلزی بیشتری دارد.

۸- عبارت زیر را با خط زدن واژهٔ نادرست در هر مورد، کامل کنید.

در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست از خاصیت $\frac{\text{فلزی}}{\text{نافلزی}}$ کاسته و بـه خاصـیت $\frac{\text{نافلزی}}{\text{فلزی}}$ افزوده می شود. در گروه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای $\frac{\text{بالاتر}}{\text{پایین تر}}$ خاصیت نافلزی بیشتر دارند زیـرا از بالا به پایین خاصیت $\frac{\text{نافلزی}}{\text{فلزی}}$ زیاد می شود.

[۳] Metallic Property

[۴] Nonmetalic Property

پاسخ با هم بیاندیشیم

۱- سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب

۲- قلع و سرب با هم و سیلیسیم و ژرمانیم با هم

۳- با توجه به رسانایی الکتریکی و گرمایی و رفتار شیمیایی می توان نوشت:

- سدیم، منیزیم، آلومینیم، قلع و سرب

- کربن، فسفر، گوگرد و کلر

- سیلیسیم و ژرمانیم

سه دسته عنصر فلزی و نافلزی و عنصرهایی که در برخی خواص به هر دو دسته شبیه هستند دیده می شود.

۴-

خواص فیزیکی یا شیمیایی	نماد شیمیایی										
	C	*Si*	*S*	*Na*	*Al*	*Sn*	*Cl*	*Mg*	*P*	*Pb*	*Ge*
رسانایی الکتریکی	دارد	کم	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	کم
رسانایی گرمایی	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد
سطح صیقل	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد
چکش خواری	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد
تمایل به دادن یا اشتراک	اشتراک	اشتراک	اشتراک و گرفتن	دادن	دادن	دادن	اشتراک و گرفتن	دادن	اشتراک و گرفتن	دادن	اشتراک

فلز: سدیم، منیزیم، آلومینیم، قلع و سرب.

نافلز: کربن، فسفر، گوگرد و کلر

شبه فلز: سیلیسیم و ژرمانیم

۵- بیشتر می شود

۶- از چپ به راست خاصیت فلزی کم و خاصیت نافلزی بیشتر می شود

۷- سزیم . از بالا به پایین خاصیت فلزی در گروهها بیشتر می شود . فرانسیم رادیو اکتیو بوده و ناپایدار است.

۸- کلمات درست به ترتیب: فلزی- نافلزی- بالاتر- فلزی

تستهای تالیفی

۲۹- جنس شیشه از کدام مواد است؟ (تألیفی)

۱) شن و ماسه ۲) سیلیکات ها ۳) سیلسیم اکسید ۴) هر سه مورد

۳۰- جنس بشقاب های چینی از کدام ماده زیر است؟ (تألیفی)

۱) سیلسیم اکسید ۲) شن و ماسه ۳) خاک چینی ۴) خاک رس

۳۱- جنس قاشق و چنگال از کدام است؟ (تألیفی)

۱) استیل ۲) آهن کرومی ۳) فولاد ضد زنگ ۴) آلیاژ روی و آهن

۳۲- منابع استخراج نمک طعام (سدیم کلرید) کدام است؟ (تألیفی)

۱) معادن سنگ نمک- آب دریا ۲) معادن سنگ نمک- سدیم اکسید

۳) سدیم اکسید- آب دریا ۴) آب دریا و آب اقیانوس ها

۳۳- سه ماده ی اصلی کودهای شیمیایی در کدام گزینه به درستی آورده شده است؟ (تألیفی)

۱) فسفر- کلسیم- پتاسیم ۲) فسفر- نیتروژن- پتاسیم

۳) نیتروژن- فسفر- سدیم ۴) فسفر- سدیم- منیزیم

۳۴- میزان مصرف و بهره برداری از منابع زمین چه رابطه ای با پیشرفت صنعت و تکنولوژی دارد؟ (تألیفی)

۱) مستقیم ۲) غیرمستقیم ۳) نوسانی ۴) در هر کشور متفاوت است.

۳۵- منبع زمین به صورت ..... توزیع شده اند. (تألیفی)

۱) یکنواخت ۲) غیریکنواخت ۳) همسان ۴) پراکنده

۳۶- میزان برآورد شده برای کدام فلزات در جهان تقریباً یکسان است؟ (تألیفی)

۱) Al و P (آلومینیوم و فسفر) ۲) سرب- نیکل (Pb و Ni)

۳) کروم و مس (Cr و Cu) ۴) هر سه مورد

۳۷- میزان برآورد شده برای کدام دو فلز دقیقاً یکسان است؟ (تألیفی)

۱) آلومینیوم و فسفر ۲) رودیم- پلاتین ۳) سرب و نیکل ۴) کروم و مس

۳۸- کدام منابع فلزی و معدنی به مقدار بیشتری در دنیا وجود دارند؟ (تألیفی)

۱) Al و P آلومینیوم و فسفر ۲) کروم و مس

۳) هافنیم و ایندیم ۴) سرب و نیکل

۳۹- کدام منابع فلزی به مقدار کمتری در جهان برآورد شده اند؟ (تألیفی)

۱) کروم و مس ۲) هافنیم و ایندیم ۳) نقره و تیتان ۴) هر سه مورد

۴۰- کدام فلز کمترین میزان ذخیره را در جهان دارد؟ (تألیفی)

۱) Au ۲) Pt ۳) Ti ۴) Hf

۴۱- کدام فلزات از نظر ذخیره جهانی توانی از مرتبه ی 10^8 تن دارند؟ (تألیفی)

۱) کروم و مس ۲) سرب و نیکل ۳) روی- نیکل ۴) هر سه مورد

۴۲- کدام عناصر در عرصه ی جهان هستی ذخیره ی برآوردی از مرتبه ی 10^{10} تن دارند؟ (تألیفی)

۱) In, Hf ۲) Pt, Ru ۳) Ni, Zn ۴) P, Al

۴۳- کدام فلزات در عرصه ی جهانی ذخیره ای از مرتبه ی 10^6 تن دارند؟ (تألیفی)

۱) رودیم- پلاتین ۲) اورانیوم- آنتیموان ۳) نیکل- روی ۴) نقره و تیتان

۴۴- کدام فلزات در عرصه ی جهانی ذخیره ای برآوردی از مرتبه ی 10^5 دارند؟ (تألیفی)

۱) اورانیوم- آنتیموان ۲) هافنیم- ایندیم ۳) نیکل و روی ۴) نقره- تیتان

۴۵- کدام فلز در عرصه جهانی ذخیره ی برآوردی از مرتبه ی 10^7 تن دارد؟ (تألیفی)

۱) In ۲) Ni ۳) Sn ۴) Hf

۴۶- کدام سه فلز ذخیره ی برآوردی معادل 10^4 تن دارند؟ (تألیفی)

۱) Ni, P, Al ۲) Cr, Ni, Zn ۳) Au, Ru, Sn ۴) Au, Ru, Pt

۴۷- کدام ویژگی دانشمندان برجسته را بیان می کند؟ (تألیفی)

۱) کسانی که اطلاعات را دقیق بررسی می کنند.

۲) کسانی که درباره ی مواد و پدیده های گوناگون الگوها و روندها را کشف می کنند.

۳) کسانی که روابط میان مواد گوناگون و پدیده ها را رمزگشایی می کنند.

۴) هر سه مورد صحیح است.

۴۸- هدف اصلی شیمیدان ها برای مشاهده ی مواد و انجام آزمایش های گوناگون روی آنها چیست؟ (تألیفی)

۱) یافتن کاربردهای آنها در صنعت و زندگی

۲) یافتن اطلاعاتی بیشتر و دقیق تر درباره ویژگی ها و خواص مواد

۳) بررسی پایداری و ناپایداری آنها در طبیعت

۴) هر سه مورد صحیح است.

۴۹- کدام مورد بهترین راهکار را برای درک راز و رمز هستی می باشد؟ (تألیفی)

۱) کشف خواص و ویژگی های هر عنصر به صورت دقیق و جداگانه

۲) مشخص کردن کاربرد هر عنصر در پهنه ی گیتی و صنعت و زندگی

۳) کشف ویژگی ها و خواص مواد گوناگون و یافتن الگوها و روندهای موجود بین مواد

۴) بررسی تمامی عناصر از نظر پایداری و ناپایداری و میزان پراکندگی آنها در طبیعت

۵۰- علم شیمی را می توان مطالعه ی .....، ..... و ..... رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست. (تألیفی)

۱) هدفدار- منظم- گسترده ۲) هدفدار- اختصاصی- هوشمندانه

۳) هدفدار- منظم- هوشمندانه ۴) هدفدار- گسترده- اختصاصی

۵۱- کدام مورد از اهمیت های جدول تناوبی نیست؟ (تألیفی)

۱) نمایشی از چیدمان منحصر به فرد عنصرها است.

۲) مثل نقشه ی راهی است که کمک می کند حجم زیادی از مشاهده ها را سازماندهی کنیم.

۳) کمک می کند مشاهدات را تجزیه و تحلیل کرده و الگوها و روندهای پنهان عنصرها را بیابیم.

۴) راهکار مؤثری برای تعیین کاربرد هر عنصر جدول تناوبی در صنعت را بسرعت ارائه می دهد.

۵۲- چه تعداد از عبارت های زیر در رابطه با جدول تناوبی درست است؟ (تألیفی)

A) این جدول بر اساس بنیادی ترین ویژگی هر عنصر یعنی عدد جرمی تدوین شده است.

B) عنصرهایی که در لایه ی بیرونی یا ظرفیت خود دارای تعداد الکترون های یکسانی اند در یک گروه یا ستون قرار می گیرند.

C) این جدول دارای ۷ ردیف و ۱۸ ستون است.

D) تعیین دوره و گروه یک عنصر کمک می کند خواص و رفتار آنرا پیش بینی کنیم.

E) در جدول تناوبی سه دسته عنصر اعم از فلز، نافلز و شبه فلز داریم.

۱) دو مورد ۲) سه مورد ۳) چهار مورد ۴) یک مورد

۵۳- کدام مورد از کاربردهای فلزات به شمار نمی آید؟ (تألیفی)

۱) ساخت سیم و کابل ۲) ساخت سازه های فلزی پل ها و ساختمان ها

۳) ساخت زیورآلات ۴) ساخت بردهای الکترونیک

۵۴- کدام یک از ویژگی های کربن در دگر شکل زغال یا گرافیت نیست؟ (تألیفی)

۱) سطح آن تیره است.

۲) عمدتاً ترکیبات کوالانسی با اشتراک الکترون می سازد.

۳) در اثر ضربه خرد می شود.

۴) ساختار بلوری دارد که هدایت گرمایی و رسانایی ضعیف دارد.

۵۵- کدام یک از ویژگی های شبه فلز سیلسیم (Si) نیست؟ (تألیفی)

۱) رسانایی الکتریکی بسیار بسیار کمی دارد.

۲) در واکنش با سایر عنصرها پیوند کوالانسی می دهد و الکترون به اشتراک می گذارد و در اثر ضربه خرد می شود.

۳) برای ساخت شیشه و مدارهای الکترونیکی و دستگاههای دیجیتال استفاده شده و جز نیم رساناها است.

۴) به علت شبه فلز بودن توانایی انتقال الکترون را به هیچ وجه ندارد و در سلول های خورشیدی استفاده می شود.

۵۶- کدامیک از ویژگی های عنصر Ge ژرمانیم نیست؟ (تألیفی)

۱) رسانایی الکتریکی کمی دارد. ۲) در اثر ضربه خرد می شود.

۳) در پیوند کوالانسی یا اشتراکی شرکت می کند. ۴) در پیوند یونی مشارکت می کند.

۵۷- چند مورد از موارد زیر جز خواص فلز قلع Sn نیست؟ (تألیفی)

۱) رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.

۲) تولید یون پایدار می کند و در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهد.

۳) شکل آن در اثر ضربه تغییر کرده و چکش خوار است.

۴) در مواجه با ضربه خرد نمی شود.

۵) برای ساختن قوطی های کنسرو استفاده می شود و ۱۰ ایزوتروپ دارد.

۶) خواص آن بینابین فلزات و نافلزات است.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) ۶ مورد

۵۸- کدام عبارت پیرامون سرب Pb غلط است؟ (تألیفی)

۱) جامدی شکل پذیر است.

۲) رسانای خوب گرما و الکتریسیته است.

۳) تولید یون پایدار کرده و الکترون می گیرد.

۴) خواص چکش خواری و مفتول پذیری دارد.

۵۹- ویژگی های زیر مربوط به کدام سه عنصر است؟ (تألیفی)

- رسانایی گرمایی بالایی دارند و هادی جریان برق هستند.

- در اثر ضربه تغییر شکل داده ولی خرد نمی شوند.

- تولید کاتیون کرده و سطح درخشانی دارند.

۱) Al, Mg, Ca ۲) Al, Mg, Na ۳) Rb, K, Na ۴) Mg, Si, Pb

بیشتر عنصرهای جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قراردارند. اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده اند. شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.

نکته طلایی: خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.

آیا می دانید

گسترش صنایع الکترونیک و ساخت انواع وسایل و دستگاه های الکترونیکی مانند تلویزیون، رایانه، تلفن همراه و ماشین حساب مدیون ویژگی نیمه رسانایی عنصر سیلیسیم است.

عنصرهای طبیعی به پایان رسیده و تنها راه افزایش شمار عنصرها، تهیه و تولید آنها به صورت ساختگی است.

نکته طلایی: عنصرهای مصنوعی و ساختگی ناپایدار بوده و طول عمر کمی داشته و فقط در آزمایشگاه طی شرایط ویژه و خاصی در کسری از ثانیه تولید و شناسایی می شوند.

شاید شما نیز گزارش هایی دربارهٔ کشف و شناسایی عنصر شمارهٔ ۱۲۰ یا ۱۲۱ در آزمایشگاه های تحقیقاتی و مدرن شنیده باشید. شناسایی عنصرها با عدد اتمی بیشتر از ۱۱۸، سبب خواهد شد تا طبقه بندی تازه ای از عنصرها ارائه شود زیرا در جدول دوره ای امروزی، جایی برای آنها پیش بینی نشده است.در صورت کشف این عنصرها، آنها را در کجای جدول قرار می دهید؟ چگونه و بر چه اساسی آنها را طبقه بندی خواهید کرد؟

نکته طلایی : شارل ژانت شیمی دان فرانسوی در سال ۱۹۲۷ با کنار هم چیدن عنصرهای شناخته شده در زمان خود، الگویی ارائه کرد که بر اساس آن می توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگ تر از ۱۱۸ را نیز طبقه بندی کرد.

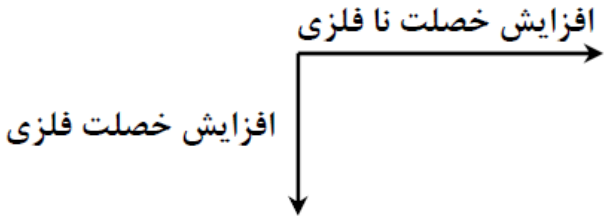
جدول پیشنهادی شارل ژانت (۱۸۴۹-۱۹۳۲ میلادی) با مدل کوانتومی همخوانی داشت. در دو ردیف جدید این جدول، زیر لایه g به عنوان زیر لایه پنجم پس از زیر لایه های s، p، d و f پر می شود.

دیدید که خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می یابد و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد. این روند در دیگر گروه ها و دوره ها نیز مشاهده می شود. به دیگر سخن خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره ای تکرار می شود که به قانون دوره ای[۵] عنصرها معروف است.

روند تغییرات خصلت فلزی و نافلزی

خاصیت **نافلزی** از چپ به راست **افزایش** یافته و از بالا به پایین روند **نزولی** دارد. به عبارت ساده تمایل به از دست دادن الکترون که مترادف با خاصیت **فلزی** است در گروهها از بالا به پایین **بیشتر** شده و در تناوبها از چپ به راست **کاهش** می‌یابد.

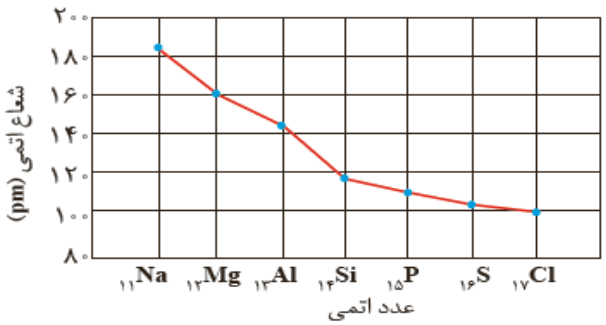
[۵] Periodic Law



نکته) خصلت فلزو نافلز عکس یک دیگر هستند.

روند تغییرات شعاع

✓ یکی دیگر از روندهای تناوبی، روند تغییر شعاع اتمی عنصرهای جدول دوره ای است. در یک گروه، از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می یابد، زیرا تعداد لایه های الکترونی بیشتر می شود. در حالی که در یک دوره، شعاع اتمی عنصرها از چپ به راست کاهش می یابد؛ زیرا در یک دوره، تعداد لایه های الکترونی ثابت می ماند در حالی که تعداد پروتون های هسته افزایش می یابد. با افزایش تعداد پروتون ها، نیروی جاذبه ای که هسته به الکترون ها وارد می کند افزایش یافته و بدین ترتیب شعاع اتم کاهش می یابد (نمودار ۱).



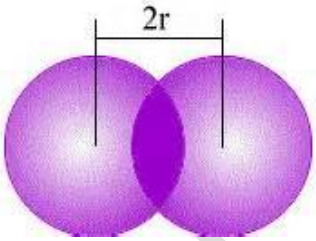
نمودار ۱- تغییر شعاع اتمی در دورهٔ سوم جدول دوره ای

نافلزها در واکنش های شیمیایی برخلاف فلزها تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند.

برای مثال نافلزهای گروه ۱۷ (هالوژن ها) با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی (یون هالید[۶]) تبدیل می شوند.

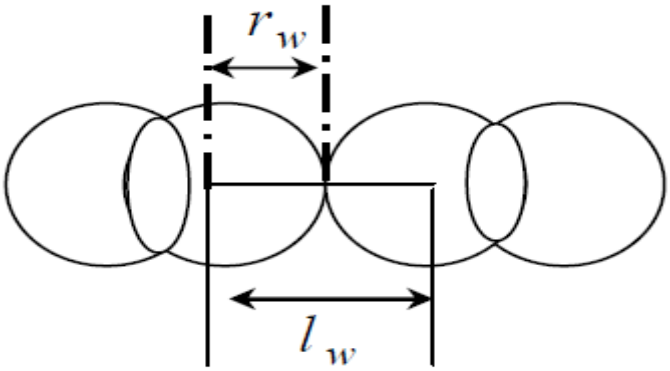
دو نوع شعاع برای عنصرها در نظر گرفته می‌شود.

✓ شعاع اتمی (شعاع کووالانسی): **نصف** فاصله‌ی بین هسته‌های دو اتم **مشابه** در یک مولکول دو اتمی با پیوند ساده (یگانه).



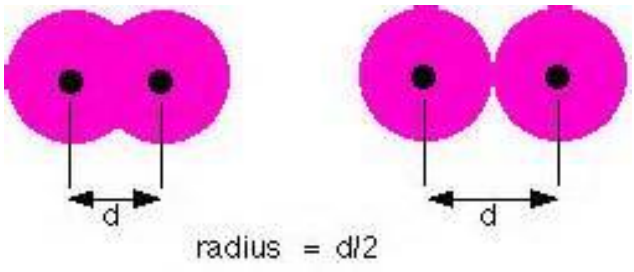
شکل شعاع اتمی

✓ شعاع اتمی وان‌دروالسی: **نصف** فاصله‌ی بین هسته‌ی دو اتم مشابه و مماس از دو مولکول مجاور هم.



شکل شعاع واندروالسی

[۶] Halide Ion

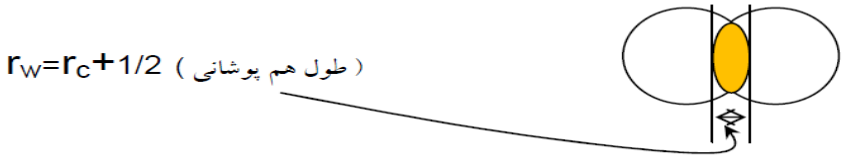


مقایسه شعاع اتمی و واندروالسی

✓ شعاع‌اتمی (کووالانسی) هر اتم‌از شعاع اتمی واندروالسی آن کوچکتر است.

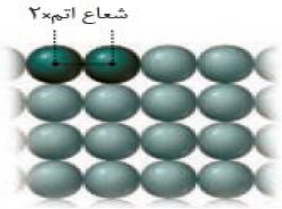
✓ یکای شعاع اتمی بر حسب پیکومتر (PM) بیان می‌شود.

بین r_W و r_C رابط زیر برقرار است.

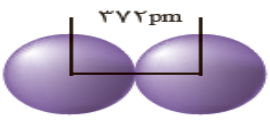


آیا می دانید

شعاع اتم های فلزی در شبکه ی فلزی به روش زیر اندازه گیری می شود.که به شعاع واندروالسی موسوم است.

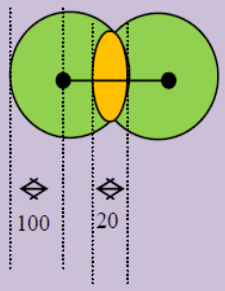


برای نمونه شعاع اتم سدیم برابر با ۱۸۶ پیکومتر (*pm*) است.



$1pm=10^{-12}m$

مثال: در شکل پایین شعاع واندر والسی ،شعاع کووالانسی و طول پیوند را بدست آورید .



$$r_w = ۱۰۰\ pm$$

$$r_w = rc + \frac{۱}{۲}(\text{طول}\quad)$$

$$۱۰۰ = rc + \frac{۱}{۲}(۲۰) \rightarrow rc = ۹۰$$

$$r_c = \frac{l}{۲} \rightarrow l = rc \times ۲ = ۱۸۰$$

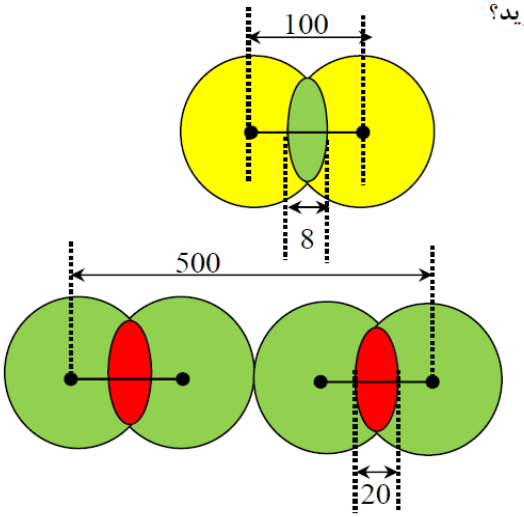
مثال: اگر طول پیوند (x-x) 90 pm باشدوطول پیوند(x-y) 60pm باشد.طول پیوند(y-y) چند pm است؟

$$x-x\begin{cases} l_c = ۹۰ \\ r_{c_x} = \frac{۹۰}{۲} = ۴۵ \end{cases}$$

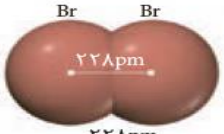
$$x-y\begin{cases} l = ۶۰ \\ r_{c_y} = ۶۰ - ۴۵ = ۱۵ \end{cases}$$

$$y-y\begin{cases} l = ? \Rightarrow r = \frac{l}{۲} \\ l = r_y \times ۲ = ۱۵ \times ۲ = ۳۰ \end{cases}$$

تمرین: در شکل های زیر شعاع واندر والسی ،شعاع کووالانسی را بدست آورید؟



تعیین اندازهٔ اتم همانند جرم آن بسیار دشوار است. یکی از راه های اندازه گیری شعاع اتم، اندازه گیری فاصله بین هسته های دو اتم یکسان است که با هم پیوند کووالانسی داده اند. نصف این فاصله را شعاع اتم در نظر می گیرند. برای نمونه:



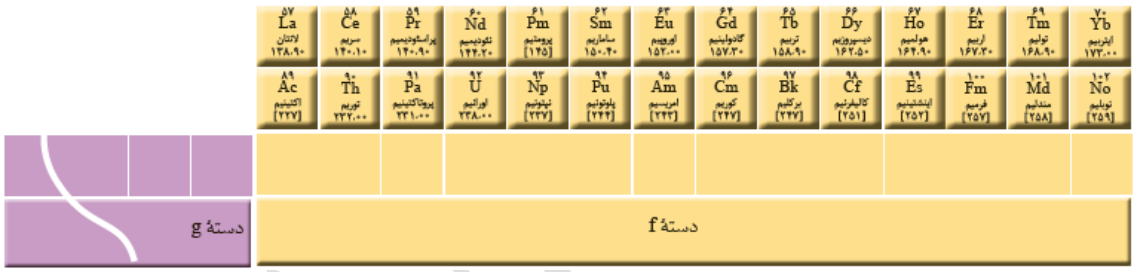
$$\text{شعاع اتم برم} = \frac{۲۲۸pm}{۲} = ۱۱۴pm$$

رفتار عنصرها و شعاع اتم[۷]

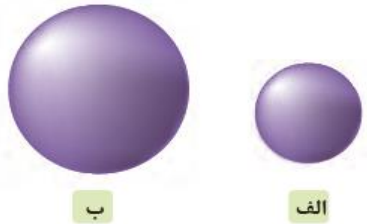
همانطور که بحث شد بیشترین عنصرهای جدول تناوبی را فلزات تشکیل می دهند که بررسی رفتارهای آنها بسیار حایز اهمیت است. این رفتارها در دو حوزه ی فیزیکی و شیمیایی قابل بررسی می باشند.

رفتارهای فیزیکی: این رفتارها شامل داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش خواری، شکل پذیری (مانند قابلیت ورقه و مفتول شدن) و... است.

رفتار شیمیایی: رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آنها به از دست دادن الکترون وابسته است. هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی[۸] آن بیشتر است.



روندهای تناوبی در جدول بر اساس کمیت های وابسته به اتم قابل توضیح است. یکی از این کمیت ها، شعاع اتمی است که مفصل به آن پرداخته شد. بدیهی است که شعاع اتم های مختلف، یکسان نیست و هرچه شعاع یک اتم بزرگ تر باشد، اندازهٔ آن اتم نیز بزرگ تر است (شکل ۴).



---

[۷] Atomic Radius

[۸] Chemical Reacitivity

شکل ۴- مقایسهٔ نسبی شعاع اتمی لیتیم (الف) و پتاسیم (ب).

با هم بیندیشیم

۱- با توجه به جایگاه عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم (فلزهای قلیایی) در جدول دوره ای، پیش بینی کنید در واکنش با گاز کلر، اتم های کدام یک آسان تر الکترون از دست خواهد داد؟ چرا؟

۲- تصویر زیر واکنش این فلزها با گاز کلر را در شرایط یکسان نشان می دهد. آیا داده های این تصویر پیش بینی شما را تأیید می کند؟ (راهنمایی: هرچه ماده ای سریع تر و شدیدتر واکنش بدهد، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد).

الف) لیتیم ب) سدیم پ) پتاسیم

۳- به نظر شما آیا جملهٔ «هرچه شعاع اتمی یک فلز بزرگ تر باشد، آسان تر الکترون از دست می دهد» درست است؟ چرا؟

۴- جدول زیر را کامل کنید و توضیح دهید بین شمار لایه های الکترونی با شعاع اتم چه رابطه ای وجود دارد.

نماد شیمیایی عنصر	$_{3}Li$	$_{11}Na$	$_{19}K$
آرایش الکترونی فشرده			
نماد آخرین زیرلایه			
تعداد لایه‌های الکترونی در اتم			
شعاع اتمی (pm)	۱۵۲	۱۸۶	۲۳۱

۵- با توجه به جدول زیر، پیش بینی کنید اتم کدام یک از فلزهای گروه دوم جدول دوره ای در واکنش با نافلزها، آسان تر به کاتیون M^{2} تبدیل می شود. چرا؟

نام ونماد شیمیایی فلز	Mg (منیزیم)	Ca (کلسیم)	Sr (استرانسیم)
شعاع اتمی (pm)	۱۶۰	۱۹۷	۲۱۵

پاسخ با هم بیاندیشیم

۱- پتاسیم، زیرا در گروه پایین تر است و خصلت فلزی یعنی تمایل به از دست دادن الکترون بیشتری دارد و در نتیجه آسان تر الکترون می دهد

۲- بله. در تصویر، بر اساس شدت نور، شدت واکنش برای پتاسیم بیشتر است.

۳- بله. شعاع اتمی پتاسیم بزرگ تر از سدیم و لیتیم است و طبق تصویر بالا واکنش پذیری آن نیز بیشتر است. بنابراین با بزرگتر شدن اندازه اتم، خاصیت فلزی بیشتر و تمایل به از دست دادن الکترون بیشتر می شود.

۴-

نماد شیمیایی عنصر	${}_{3}Li$	${}_{11}Na$	${}_{19}K$
آرایش الکترونی فشرده	$[He]2s^1$	$[Ne]3s^1$	$[Ar]4s^1$
نماد آخرین زیرلایه	$2s^1$	$3s^1$	$4s^1$
تعداد لایه های الکترونی در اتم	۲	۳	۴
شعاع اتمی (pm)	۱۵۲	۱۸۶	۲۳۱

رابطه مستقیم: با افزایش تعداد لایه های الکترونی شعاع اتمی و اندازه اتم بزرگتر می شود.

۵- استرانسیم: چون شعاع اتمی بزرگتری دارد پس تمایل به از دست دادن الکترون بیشتر است.

نکته طلایی: نشانه های تغییر شیمیایی عبارتند از:

۱-تولید نور۲- آزادسازی گرما۳- تشکیل رسوب ۴- خروج گاز

نکته طلایی: هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریعتر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد

خود را بیازمایید

الف) جدول زیر را کامل کنید.

نماد شیمیایی عنصر	${}_{9}F$	${}_{17}Cl$	${}_{35}Br$
آرایش الکترونی فشرده			
نماد آخرین زیرلایه			
تعداد لایه‌های الکترونی در اتم			
شعاع اتمی (pm)	۷۱	۹۹	۱۱۴

ب) پیش بینی کنید در شرایط یکسان کدام هالوژن واکنش پذیرتر است.چرا؟

پ) در جدول زیر شرایط واکنش این نافلزها با گاز هیدروژن نشان داده شده است. با توجه به آن، مشخص کنید آیا پیش بینی شما درست است.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $۲۰۰^{\circ}C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $۴۰۰^{\circ}C$ واکنش می‌دهد.

ت) توضیح دهید خصلت نافلزی با شعاع اتمی چه رابطه ای دارد.

پاسخ خودرا بیازمایید

الف)

نماد شیمیایی عنصر	${}_{9}F$	${}_{17}Cl$	${}_{35}Br$
آرایش الکترونی فشرده	$[He]2s^2 2p^5$	$[Ne]3s^2 3p^5$	$[Ar]4s^2 4p^5$
نماد آخرین زیرلایه	$2s^2 2p^5$	$3s^2 3p^5$	$4s^2 4p^5$
تعداد لایه های الکترونی در اتم	۲	۳	۴
شعاع اتمی (MP)	۷۲	۹۹	۱۱۴

ب) فلوئور: زیرا اندازه اتم کوچکتری دارد و تمایل آن برای گرفتن الکترون بیشتر است

پ) بله

ت) رابطه برعکس؛ هر چه شعاع اتمی نافلز کمتر باشد خصلت نافلزی آن یعنی تمایل به گرفتن الکترون، بیشتر است

نکته طلایی: در تولید لامپ چراغ های جلوی خودروها، از هالوژن ها استفاده می شود.

اگرچه همهٔ فلزها در حالت های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت های قابل توجهی میان آنها وجود دارد، به طوری که هر فلز رفتارهای ویژهٔ خود را دارد. برای نمونه، فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده شده و به سرعت در هوا تیره می شود.

شکل ۵- الف) جلای نقره ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می رود و سطح آن کدر می شود.

اما آهن فلزی محکم است و از آن برای ساخت در و پنجرهٔ فلزی استفاده می شود. این فلز با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش می دهد و به زنگ آهن تبدیل می شود. این در حالی است که طلا در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می کند و همچنان خوش رنگ و درخشان باقی می ماند .

شکل ۵- ب) در معماری اسلامی، گنبد و گلدستهٔ شماری از اماکن مقدس را با ورقه های نازکی از طلا تزیین می کنند.

فلزهای دستهٔ d نیز رفتاری شبیه فلزهای دستهٔ s و p دارند. آنها نیز رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند، چکش خوارند و قابلیت ورقه شدن دارند. با وجود این، هر یک از این فلزها نیز رفتارهای متمایز و ویژه ای دارند که در ادامه با برخی از آنها آشنا می شویم.

تستهای تالیفی

۶۰- ویژگی های زیر مربوط به کدام سه عنصر است؟ (تألیفی)

- هادی جریان برق و حرارت نیستند.

- در پیوندهای کوالانسی با اشتراک الکترون شرکت می کنند.

- در اثر ضربه خرد شده و سطح آنها کدر می باشد.

۱) Rb, K, Na ۲) P_4, O_7, F_2 ۳) P_4, S_8, Cl_2 ۴) Al, Mg, Na

۶۱- در هر گروه جدول تناوبی از بالا به پایین خصلت فلزی و شعاع اتمی به ترتیب ..... و ..... می یابد. (تألیفی)

۱) افزایش- افزایش ۲) افزایش- کاهش ۳) افزایش- بدون تغییر ۴) کاهش- افزایش

۶۲- در هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست خصلت فلزی ..... و خصلت نافلزی ..... می یابد. (تألیفی)

۱) کاهش- افزایش ۲) کاهش- بدون تغییر ۳) افزایش- کاهش ۴) افزایش- بدون تغییر

۶۳- چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟ (تألیفی)

۱) بیشتر از ۸۰٪ عنصرهای جدول تناوبی فلز هستند.

۲) فلزات جدول تناوبی عمدتاً در مرکز و سمت چپ جدول مستقر هستند.

۳) خواص فیزیکی شبه فلزات شباهت بیشتری با نافلزات دارد در حالیکه خواص شیمیایی مشابه فلزات دارند.

۴) قانون تناوبی یا دوره ای عنصرها می گوید خواص شیمیایی و فیزیکی بصورت دوره ای تکرار می شود.

۵) تعداد شبه فلزات از نافلزات بیشتر ولی از فلزات کمتر است.

۶) خصلت فلزی در هر دوره از چپ به راست زیاد می شود.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) پنج مورد ۴) سه مورد

۶۴- در جدول تناوبی چند دسته متمایز وجود دارد؟ (تألیفی)

۱) p,d,s ۲) f,d,p,s ۳) f,p,s ۴) f,d,s

۶۵- چه تعداد از عبارت های زیر پیرامون جدول تناوبی غلط است؟ (تألیفی)

A) ۱۱۸ عنصر در جدول تناوبی توسط آیوپاک تأیید شده است.

B) هیچ خانه ای در جدول تناوبی خالی نیست و تمام عنصرهای طبیعی شناسایی شده اند.

C) تنها راه افزودن به تعداد ۱۱۸ عنصر طبیعی جدول تهیه و تولید عنصرها بصورت مصنوعی است.

D) شارل ژانت در ۹۰ سال قبل الگویی برای چینش عنصرها با عدد بزرگتر از ۱۱۸ ارائه کرد.

E) با کشف عنصرهای ساختگی در آزمایشگاه روند طبقه بندی عنصرها تغییری نمی کند.

F) جدول تناوبی امروزی دارای ۴ دسته ی s, p, d, f است.

۱) یک عبارت ۲) دو عبارت ۳) ۵ عبارت ۴) ۶ عبارت

۶۶- کدام عبارت پیرامون جدول پیشنهادی شارل ژانت غلط است؟ (تألیفی)

۱) پنج سال قبل از مرگ او ارائه شده و دارای زیر لایه ی g می باشد.

۲) با مدل کوانتومی اروین شرودینگر همخوانی دارد.

۳) دو ردیف به ردیف های عادی جدول تناوبی اضافه کرده و جدول او ۹ دوره و ۱۸ گروه دارد.

۴) در طبقه بندی عنصرها شبه فلزات را در نظر نگرفته و فقط فلز و نافلز داریم.

۶۷- هر چه فلزی آسانتر الکترون از دست بدهد خصلت فلزی ..... دارد و فعالیت آن ..... است. (تألیفی)

۱) بیشتری- بیشتری ۲) کمتری- کمتر ۳) بیشتری- کمتر ۴) کمتری- بیشتر

۶۸- کدام مورد جز رفتارهای فیزیکی فلزات نیست؟ (تألیفی)

۱) جلا داشتن و رسانایی الکتریکی و گرمایی

۲) خاصیت چکش خواری و شکل پذیری

۳) خاصیت ورقه ورقه شدن و مفتول پذیری

۴) نرم و شکننده بودن و منعطف بودن

۶۹- رفتار شیمیایی فلزات وابسته به کدام مورد است؟ (تألیفی)

۱) استحکام و سختی فلزات ۲) شعاع کاتیونی فلزات

۳) توانایی جذب الکترون فلزات ۴) توانایی از دست دادن الکترون

۷۰- یکی از راههای اندازه گیری شعاع اتم در ترکیبات دارای پیوند کووالانسی ..... (تألیفی)

۱) اندازه گیری فاصله ی بین لایه های الکترونی دو اتم یکسان است.

۲) اندازه گیری فاصله ی بین هسته های دو اتم یکسان است.

۳) اندازه گیری فاصله ی بین لایه های الکترونی دو اتم ناهمسان است.

۴) اندازه گیری فاصله ی بین هسته های دو اتم ناهمسان است.

۷۱- برای اندازه گیری شعاع اتم های درگیر در پیوند یونی ..... (تألیفی)

۱) نصف فاصله ی بین هسته های ۲ اتم یکسان را می سنجند.

۲) فاصله ی بین هسته های ۲ اتم یکسان را می سنجند.

۳) فاصله ی بین لایه های الکترونی دو اتم یکسان را می سنجند.

۴) نصف فاصله ی بین لایه های الکترونی دو اتم یکسان را می سنجند.

۷۲- هر چه شعاع یک اتم فلزی ..... شود خصلت فلزی آن ..... می شود. (تألیفی)

۱) بیشتر- کمتر ۲) کمتر- بیشتر ۳) کمتر- کمتر ۴) بیشتر- بیشتر

۷۳- ترتیب واکنش پذیری سه فلز K, Na, Li با گاز کلر در کدام گزینه بدرستی آمده است؟ (تألیفی)

۱) $K < Na < Li$ ۲) $Na < K < Li$ ۳) $Li < Na < K$ ۴) $Na < Li < K$

۷۴- هر چه تعداد لایه های الکترونی ..... شود شعاع اتمی ..... شده و متعاقب آن فعالیت فلزی ..... می شود. (تألیفی)

۱) کمتر- بیشتر- بیشتر ۲) بیشتر- بیشتر- بیشتر

۳) کمتر- کمتر- کمتر ۴) بیشتر- کمتر- بیشتر

۷۵- کدام جز نشانه های تغییر شیمیایی نیست؟ (تألیفی)

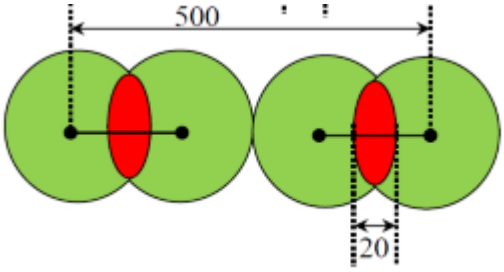
۱) آزاد شدن گاز ۲) تولید نور و آزاد شدن گرما ۳) تشکیل رسوب ۴) گرفتن گرما

۷۶- هر چه شدت آزاد شدن گاز و مقدار گاز خروجی بیشتر باشد ..... (تألیفی)

۱) ماده واکنش دهنده فعالتر است. ۲) واکنش شیمیایی سریعتر است.

۳) واکنش دهنده ناپایدارتر می باشد. ۴) هر سه مورد

۷۷- بر اساس شکل داده شده در زیر شعاع کووالانسی و واندروالسی را محاسبه کنید. (تألیفی)



۱) $۸۰pm-۷۰pm$ ۲) $۹۰pm-۸۰pm$ ۳) $۱۱۰pm-۱۰۰pm$ ۴) $۱۷۰pm-۱۶۰pm$

۷۸- علت افزایش شعاع اتمی در هر گروه جدول تناوبی ..... است. (تألیفی)

۱) افزایش زیرلایه های اتمی ۲) افزایش لایه های الکترونی

۳) افزایش لایه های اتمی ۴) افزایش زیرلایه های الکترونی

۷۹- علت کاهش شعاع اتمی در هر دوره از چپ به راست ..... است. (تألیفی)

۱) افزایش عدد اتمی ۲) افزایش تعداد پروتون ها

۳) افزایش بار مؤثر هسته ۴) هر سه مورد صحیح است.

۸۰- نسبت شعاع اتمی Mg به Cl به کدام عدد نزدیکتر است؟ (تألیفی)

۱) ۱/۸ ۲) ۱/۹ ۳) ۱/۷ ۴) ۱/۶

۸۱- در کدام گزینه روند کاهشی شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول تناوبی بدرستی شده است؟ (تألیفی)

۱) ${}_{11}Na <_{12} Mg <_{13} Al <_{14} Si <_{15} P <_{16} S =_{17} Cl$

۲) ${}_{11}Na <_{12} Mg <_{13} Al <_{14} Si <_{15} P <_{16} S <_{17} d$

۳) ${}_{11}Na >_{12} Mg >_{13} Al >_{14} Si >_{15} P >_{16} S >_{17} d$

۴) ${}_{11}Na <_{12} Mg <_{13} Al <_{15} P <_{14} Si <_{17} d <_{13} S$

۸۲- چه تعداد از عبارت های زیر پیرامون هالیدها صحیح است؟ (تألیفی)

A) در تولید لامپ چراغ های جلوی خودروها از هالوژن ها استفاده می شود.

B) هالیدها آنیون های یک بار منفی گروه ۱۷ هستند.

C) هالیدها به علت فراوانی در ساختار نمک ها به عنوان نمکساز مشهور شده اند.

D) فعالترین نافلزات جدول تناوبی هالیدها هستند که در بین آنها I^- از همه فعالتر است.

E) علت فعالتر بودن هر هالوژن نسبت به هالوژن دیگر به بالاتر بودن توانایی گرفتن الکترون معطـوف می شود.

۱) یک مورد ۲) سه مورد ۳) چهار مورد ۴) دو مورد

۸۳- کدام نافلز در گروه هالوژن ها با گاز هیدروژن حتی در دمای $+۷۳K$ واکنش می دهد؟ (تألیفی)

۱) برم ۲) کلر ۳) فلور ۴) هیچکدام

۸۴- کدام هالوژن با هیدروژن در دمای $۲۹۸K$ واکنش آرامی را تجربه می کند؟ (تألیفی)

۱) $F_۲$ ۲) $Cl_۲$ ۳) $Br_۲$ ۴) $I_۲$

۸۵- کدام هالوژن با گاز هیدروژن در دمای $۴۷۳K$ واکنش می دهد؟ (تألیفی)

۱) $F_۲$ ۲) $Cl_۲$ ۳) $I_۲$ ۴) $Br_۲$

۸۶- کدام هالوژن در دمای $۶۷۳K$ با گاز هیدروژن واکنش نشان می دهد؟ (تألیفی)

۱) $Cl_۲$ ۲) $I_۲$ ۳) $F_۲$ ۴) $Br_۲$

۸۷- چرا سدیم به سرعت در مجاورت هوا از نقره ای به صورت کدر تغییر رنگ می دهد؟ (تألیفی)

۱) به علت واکنش پذیری بالا با اکسیژن که به سوختن مرسوم است

۲) به علت قلیایی بودن و خاصیت بازی آن در مجاورت هوا

۳) به علت واکنش کند با اکسیژن هوا که به اکسایش موسوم است

۴) به علت از دست دادن سریع الکترون سدیم در مجاورت هوا

۸۸- کدام گزینه معرف واکنش سدیم فلزی در حضور مقادیر کافی گاز اکسیژن است؟ (تألیفی)

۱) نور و گرما + $2Na + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow Na_2O$ ۲) نور و گرما + $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$

۳) $Na + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow Na_2O$ ۴) $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$

۸۹- در واکنش سدیم با مقادیر کافی اکسیژن تغییر رنگ از ..... به ..... رخ می دهد. (تألیفی)

۱) خاکستری به کدر ۲) سفید به خاکستری ۳) نقره به کدر ۴) کدر به سفید

۹۰- جنس گنبدها و گلدسته های مساجد از ..... و جنس گلدان های شیشه ای قدیمی از ..... است. (تألیفی)

۱) $SiO_2 - Au$ ۲) $Si - Au$ ۳) $SiO_2 - Ag$ ۴) $Si - Ag$

۹۱- چه تعداد از عبارت های زیر پیرامون فلزات صحیح است؟ (تألیفی)

A) هر فلز رفتارهای خاص و متمایز خودش را دارد.

B) سدیم نرم است و با چاقو بریده شده و در واکنش با اکسیژن هوا می سوزد و تیره می شود.

C) آهن برای ساخت در و پنجره به کار می رود و به تندی با اکسیژن هوا واکنش می دهد.

D) طلا در اثر گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ کرده و خوش رنگ و درخشان باقی می ماند.

E) فلزات دسته های d, p, s رفتارهای اصلی مشابهی دارند و ورقه های فلزی از آنها بدست می آید.

F) فلزات دسته d برخلاف دسته p, s رسانای گرما نیستند و فلزات واسطه نام دارند.

۱) سه عبارت ۲) چهار عبارت ۳) دو عبارت ۴) پنج عبارت

دنیایی رنگی با عنصرهای دستهٔ d

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 ناحیهٔ 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.

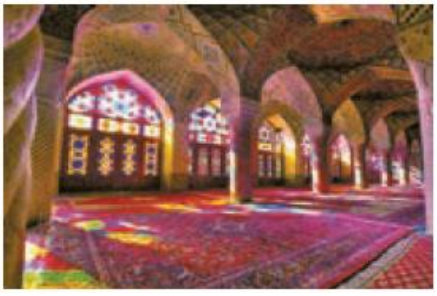
❋ گرد

گ فیروزه

❋ نمونه ای از شیشه های باستانی

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 آنها می تابد، نقشی از طرح و رنگ های نمونه ای از شیشه های باستانی خیره کننده در فضا پدیدار می شود (شکل ۶).

(الف)



(ب)

شکل ۶- الف) مسجد نصیرالملک شیراز یکی از زیباترین مساجد ایران است. عبور نور از میان شیشه های رنگی این مسجد در هنگام صبح، زیبایی خاصی به آن می بخشد. ب) نمایی از یک خانهٔ قدیمی در کاشان.

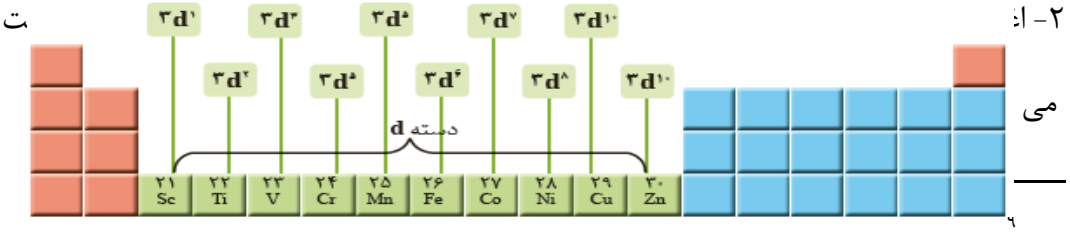
یکی از هدایای زمینی، سنگ های گران بهای آن است که به دلیل رنگ های گوناگون و زیبای خود، کاربرد گسترده ای در جواهرسازی دارند. شاید از خودتان پرسیده باشید که این تنوع و زیبایی رنگ ها در شیشه به دلیل وجود چه موادی است؟ چه چیزی سبب سرخی یاقوت[۹] شده است؟ چرا زمرد سبز رنگ است؟ رنگ زیبای سنگ فیروزه به چه دلیل است؟ در پاسخی ساده می توان گفت که این رنگ های زیبا، نشانی از وجود برخی ترکیب های فلزهای واسطه است (شکل ۷).

شکل ۷- الف) فیروزه، ب) یاقوت سرخ و پ) زمرد

نکات طلایی فلزهای دستهٔ d:

۱- فلزهای دستهٔ d، دسته ای از عنصرهای جدول دوره ای هستند که زیر لایهٔ d اتم آنها در حال پر شدن است. در شکل زیر نخستین سری از این فلزها که در دورهٔ چهارم جدول جای دارند، نشان داده شده است.

۲- ا



۳- تنوع کاتیونی در اغلب این فلزات دیده می شود که معنی وجود کاتیونها با بارهای متفاوت در آنها می باشد. برای نمونه آهن، دو اکسید طبیعی با فرمول های FeO و Fe_2O_3 دارد.

۴- فلزهای دستهٔ d، به هنگام تشکیل کاتیون، الکترون های بیرونی ترین زیر لایه خود را از دست می دهند. پس به عنوان مثال آرایش یون های Fe^{2+} و Fe^{3+} به صورت زیر خواهد بود:

$$Fe:[Ar]3d^6 4s^2 \xrightarrow{-2e} Fe^{2+}:[Ar]3d^6$$
$$Fe^{2+}:[Ar]3d^6 \xrightarrow{-e} Fe^{3+}:[Ar]3d^5$$

همان گونه که می بینید آرایش الکترونی یون های Fe^{2+} و Fe^{3+} همانند آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نیست.

۵- بررسی ها نشان می دهد که اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی یابند.در حالی که کاتیون حاصل از فلزهای اصلی اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب می رسند، مانند:

$$_3Li:[_2He]2s^1 \rightarrow {}_3Li^+:[_2He]$$
$$_{13}Al:[_{10}Ne]3s^2 3p^1 \rightarrow {}_{13}Al^{3+}:[_{10}Ne]$$
$$_{30}Zn:[_{18}Ar]3d^{10} 4s^2 \rightarrow {}_{30}Zn^{2+}:[_{18}Ar]3d^{10}$$

آرایش الکترونی یون روی شبیه هیچ گاز نجیبی نیست.

نکته طلایی: اسکاندیوم تنها فلز واسطه ای است که با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست پیدا می کند.

۶- فلزهای دستهٔ d ، به فلزهای واسطه معروف اند در حالی که فلزهای دسته s و p به فلزهای اصلی شهرت دارند.

آیا می دانید

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

با عبور نور سفید از یک یاقوت، طول موج های بلندتر آن یعنی رنگ سرخ بازتاب می شود.

خود را بیازمایید

۱- اسکاندیم ($_{21}Sc$)، نخستین فلز واسطه در جدول دوره ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد.

الف) آرایش الکترونی اتم آن را بنویسید.

ب) کاتیون این فلز در ترکیب هایش، سه بار مثبت دارد. آرایش الکترونی فشرده کاتیون اسـکاندیم را رسم کنید.

۲- جدول زیر را کامل کنید.

آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی	نماد فلز / یون
.....	$_{24}Cr$	$[Ar]\,3d^3\,4s^2$	$_{23}V$
$[Ar]\,3d^4$	Cr^{2+}	.....	V^{2+}
.....	Cr^{3+}	.....	V^{3+}

پاسخ خودرا بیازمایید

۱-

آ) $[Ar]3d^1\,4s^2$

ب) $Sc^{3+}:[Ar]$

۲-

آرایش الکترونی	فلز/ یون	آرایش الکترونی	نماد شیمیایی
$[Ar]3d^5 4s^1$	$_{24}Cr$	$[Ar]3d^3 4s^2$	$_{23}V$
$[Ar]3d^4$	$_{24}Cr^{2+}$	$[Ar]3d^3$	$_{23}V^{2+}$
$[Ar]3d^3$	$_{24}Cr^{3+}$	$[Ar]3d^2$	$_{23}V^{3+}$

آیا می دانید

یون های فلزهای واسطه اغلب رنگی هستند.

پیوند با صنعت

هر کجا که هستید به اطراف خود نگاهی بیندازید، آیا جسم یا وسیله ای می بینید که از جنس طلا باشد یا در ساختن آن از طلا استفاده شده باشد؟ شاید به دنبال زیورآلاتی مانند گردن بند، انگشتر،

دستبند، گنبد طلایی یا مواردی مشابه می گردید. آیا فلز طلا را می توان در وسایل دیگر نیز یافت؟ طلا فلزی ارزشمند و گران بها است که افزون بر ویژگی های مشترک فلزها، ویژگی های منحصر به فردی نیز دارد.

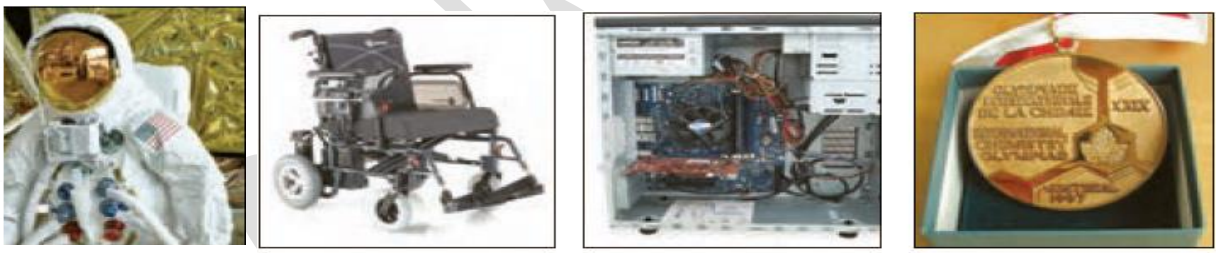
ویژگیهای استثنایی فلز طلا:

۱- فلز طلا به اندازه ای چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می توان با چکش کاری به صفحه ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد. به همین دلیل ساخت برگه ها و رشته سیم های بسیار نازک (نخ طلا) به راحتی امکان پذیر است.

۲-رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون،

۳- همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان

۴- همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی های خاص طلاست که سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته و تقاضای جهانی آن روز به روز افزایش یابد (شکل ۸).



شکل ۸-برخی کاربردهای فلز طلا

مشکلات فرآوری طلا:

۱- هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است.

۲- برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می شود. برای نمونه، در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقهٔ عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد می شود.

۳- استخراج طلا همانند دیگر فعالیت های صنعتی آثار زیان بار زیست محیطی بر جای می گذارد. امید است که در پیوند صنعت با دانشگاه و انجام پژوهش های مناسب، راه هایی برای استخراج فلزها پیدا شود که ضمن بهره برداری از منابع، منجر به کاهش ردپای محیط زیستی شده و هماهنگ با توسعه پایدار باشد.

نکته طلایی: مجتمع طلای موته در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی از منابع استخراج طلا در ایران هستند.

آیا می دانید

سالانه در حدود ۴۰۰۰ تن طلا در جهان برای استفاده های گوناگون مانند موارد زیر، استخراج و تولید می شود.

آیا می دانید

در معدن طلای زرشوران، میزان طلا حدود $4\,ppm$ است. به دیگر سخن در هر تن خاک این معدن، حدود ۴ گرم طلا وجود دارد. در مجتمع طلای موته اصفهان نیز سالانه حدود ۳۰۰ کیلوگرم طلا استخراج می شود.

* «طلا که پاک است چه منتش به خاک است» یک ضرب المثل ایرانی است اما یک مفهوم شیمیایی را بیان می کند. در مورد آن گفت وگو کنید.

نکته طلایی: بیشتر فلزها به شکل سولفید یا اکسید در طبیعت وجود دارند.

جدول ۱- **مصرف سالانهٔ برخی فلزها در جهان**

نام فلز	مصرف بر حسب تن
آهن	۷۴۰۰۰۰۰۰۰
آلومینیم	۴۰۰۰۰۰۰۰
منیزیم	۲۲۰۰۰۰۰۰
مس و کروم	۸۰۰۰۰۰۰

نکته طلایی: میزان مصرف آلومینیم در جهان پنج برابر مس و کروم است و پرمصرفترین فلز جهان آهن است.

تستهای تالیفی

۹۲- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟ (تألیفی)

A) گردن بند با دانه های شیشه ای آبی دارای پیشینه ۱۰۰۰ ساله در شمال غربی ایران کشف شده است.

B) قطعات شیشه ای کشف شده در لرستان و شوش رنگ مایل به سبز دارند.

C) مسجد نصیرالملک شیراز از شیشه های رنگی در پنجره های خود استفاده می کند که نور را رنگی عبور می دهند.

D) وجود ترکیباتی از فلزات واسطه، وجود ترکیبات رنگی در جواهرات و سنگ های قیمتی را توجیح می کند.

۱) دو عبارت ۲) سه عبارت ۳) چهار عبارت ۴) هیچ عبراتی غلط نیست

۹۳- در کدام گزینه رنگ ها برای زمرد- یاقوت- فیروزه به درستی ذکر شده است؟ (تألیفی)

۱) آبی- سبز- قرمز ۲) سبز- قرمز- آبی ۳) قرمز- آبی- سبز ۴) آبی- قرمز- سبز

۹۴- در مورد یاقوت کدام مورد غلط است؟ (تألیفی)

۱) یاقوت های Al_2O_3 یا بوکسیت است.

۲) در یاقوت سرخ برخی از کاتیون های Al^{3+} با Cr^{3+} جایگزین شده اند.

۳) با عبور نور سفید از یاقوت طول موج های بلندتر جذب و طول موج های کوتاه بازتاب می شوند.

۴) یاقوت نشاندهنده ی رنگی بودن ترکیبات فلزات واسطه بخاطر انتقالات نور در زیرلایه ی d می باشد.

۹۵- در مورد فلزات دسته ی d چه تعداد از مطلب زیر درست است؟ (تألیفی)

A) زیرلایه ی d آنها در حال پرشدن است و سری اول آنها در دوره چهارم قرار دارند.

B) اغلب این فلزات در طبیعت بصورت ترکیبات یونی همچون اکسیدها و کربنات ها و... هستند.

C) این فلزات به علت اینکه اغلب تنوع کاتیونی دارند ترکیبات یونی متنوع دارند.

D) بجز فلز اسکاندیوم هیچ یک از آنها در فرم یونی به آرایش گاز نجیب نمی رسند.

E) رنگ Cr^{3+} و Fe^{2+} تقریباً از مشابه و کاتیون Cu^{2+} آبی است.

۱) پنج عبارت ۲) سه عبارت ۳) دو عبارت ۴) یک عبارت

۹۶- یون های فلزهای دسته ی ..... بطور کلی و اغلب ..... هستند. (تألیفی)

۱) d- رنگی ۲) s- رنگی ۳) d- بی رنگ ۴) s- بی رنگ

۹۷- رنگ کاتیون های Ni^{2+} و Co^{2+} و Mn^{2+} به ترتیب در کدام گزینه درست ذکر شده است؟ (تألیفی)

۱) ارغوانی- قهوه ای- بنفش ۲) قهوه ای- بنفش- ارغوانی

۳) قهوه ای- ارغوانی- بنفش ۴) بنفش- قهوه ای- ارغوانی

۹۸- آرایش الکترونی کاتیون Cr^{2+} و Cu^{2+} در کدام گزینه بدرستی آورده شده است؟ (تألیفی)

۱) $Cu^{2+}:{}_{18}[Ar]3d^9$, $Cr^{2+}:{}_{18}[Ar]3d^4$

۲) $Cu^{2+}:{}_{18}[Ar]3d^{10}$, $Cr^{2+}:{}_{18}[Ar]3d^5$

۳) $Cu^{2+}:{}_{18}[Ar]4s^2\,3d^9$, $Cr^{2+}:{}_{18}[Ar]4s^2\,3d^4$

۴) $Cu^{2+}:{}_{18}[Ar]3d^{10}\,4s^1$, $Cr^{2+}:{}_{18}[Ar]3d^5\,4s^1$

۹۹- اسکاندیوم ${}_{21}Sc$ نخستین فلز واسطه ی دوره ی ..... است که در وسایل خانه مانند ..... و شیشه های خاص کاربرد دارد. (تألیفی)

۱) پنجم- مدارهای الکتریکی ۲) چهارم- تلویزیون

۳) پنجم- تلویزیون ۴) چهارم- مدارهای الکتریکی

۱۰۰- کدام فلز واسطه دوره چهارم آرایش کاتیونی مشابه آرگون دارد؟ (تألیفی)

۱) ${}_{30}Zn^{2+}$ ۲) ${}_{25}Mn^{2+}$ ۳) ${}_{22}Ti^{2+}$ ۴) ${}_{21}Sc^{3+}$

۱۰۱- دو مورد از معادن طلای کشور در کدام گزینه آمده است؟ (تألیفی)

۱) موته- زرشوران ۲) موته- آذرشهر ۳) زرشوران- آذرشهر ۴) سونگون- آذرشهر

۱۰۲- در معدن طلای زرشوران چنانچه ۳۵۰۰ کیلوگرم خاک به واحد فرآوری وارد شود به تقریب چند گرم طلا استخراج و فرآوری می شود؟ (تألیفی)

۱) ۱۴ گرم ۲) ۱۵ گرم ۳) ۱۶ گرم ۴) ۲۰ گرم

۱۰۳- کدام فلز قابلیت این را دارد که حتی با چند گرم از آن صفحاتی با مساحت چند مترمربع ساخت؟ (تألیفی)

۱) Sn ۲) Sc ۳) Ag ۴) An

۱۰۴- ساخت برگه ها و رشته سیم های بسیار نازک طلا موسوم به نخ طلا به کدام ویژگی طلا برمی گردد؟ (تألیفی)

۱) رسانا و فلز بودن طلا ۲) نرم و چکش خوار بودن طلا

۳) نرم و صیقلی بودن طلا ۴) شکل پذیر و چکش خوار بودن طلا

۱۰۵- مصرف سالانه طلا در جهان سالانه ..... تن است که بیشترین کاربرد آن در صنایع جواهرات است. (تألیفی)

۱) ۴۰۰۰ ۲) ۲۵۰۰ ۳) ۶۰۰۰ ۴) ۱۲۶۰۰

۱۰۶- ترتیب مصرف سالیانه طلا در جهان در کدام گزینه بدرستی ذکر شده است؟ (تألیفی)

۱) الکترونیک < دندانپزشکی < پشتوانه ارزی < جواهرات < صنایع دیگر

۲) دندان پزشکی < پشتوانه ارزی < الکترونیک < صنایع دیگر < جواهرات

۳) صنایع دیگر < الکترونیک < جواهرات < دندانپزشکی < پشتوانه ارزی

۴) الکترونیک < دندانپزشکی < صنایع دیگر < پشتوانه ارزی < جواهرات

۱۰۷- برای تهیه طلا باید حجم ..... خاک معدن به کار رود از اینرو پسماند آن ..... است و برای محیط زیست ..... (تألیفی)

۱) کمی- اندک- بی خطر است. ۲) زیادی- زیاد- زیانبار است.

۳) زیادی- اندک- بی خطر است. ۴) کمی- زیاد- زیانبار است.

۱۰۸- برای کاهش ردپای طلا در محیط زیست کدام راهکار بهتر می باشد؟ (تألیفی)

۱) کاهش استفاده از منابع و معادن طلا

۲) استفاده از فیلترهای تصفیه پسماندها

۳) پیوند صنعت با دانشگاه

۴) استفاده از فلزات جایگزین ارزانتر و بی خطرتر

عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می شوند؟

یافته ها نشان می دهد که اغلب عنصرها در طبیعت به **شکل ترکیب** یافت می شوند.

هرچند برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ...به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و وجود نمونه هایی از فلزهای نقره، مس، پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است (شکل ۹).

نکته طلایی: در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه ها یا رگه های زرد لابه لای خاک یافت می شود

شکل ۹- نمونه هایی از کانی ها (کلسیم کربنات، سدیم کلرید، منگنز (II) کربنات، گوگرد) .فرمول شیمیایی هر یک از این مواد را بنویسید.

پاسخ:

کلسیم کربنات: $CaCO_3$ سدیم کلرید: $NaCl$

منیزیم کربنات: $MgCO_3$ گوگرد: S_8

نکته طلایی: گوگرد به صورت آلوتروپ تاجی در طبیعت یافت می شود.

یاد آوری از شیمی دهم

یونهای معروف جدول تناوبی عبارتند از:

کاتیونهای فلزات قلیایی

ظرفیت	نام	کاتیون	فلزات قلیایی
۱	کاتیون لیتیم	Li^{+}	LI
۱	کاتیون سدیم	Na^{+}	NA
۱	کاتیون پتاسیم	K^{+}	K
۱	کاتیون روبیدیم	Rb^{+}	RB
۱	کاتیون سزیم	Cs^{+}	CS

فلزات قلیایی خاکی

ظرفیت	نام	کاتیون	فلزات خاکی
۲	کاتیون منیزیم	Mg^{2+}	MG
۲	کاتیون کلسیم	Ca^{2+}	CA
۲	کاتیون استرانسیم	Sr^{2+}	SR
۲	کاتیون باریم	Ba^{2+}	BA

گروه سوم اصلی (IIIA)

ظرفیت	نام	کاتیون	گروه سوم اصلی
۳	کاتیون آلومینیم	Al^{3+}	AL
۳	کاتیون گالیم	Ga^{3+}	GA

مهم ترین کاتیونهای گروه های اصلی

ظرفیت	نام	کاتیون	عنصر	
۲	کاتیون سرب	Pb^{2+}	PB	گروه IVA
۳	کاتیون بیسموت	Bi^{3+}	BI	گروه VA

کاتیونهای فلزات واسطه

فلزات واسطه دارای کاتیون های بسیار متنوعی هستند. برخی از آنها فقط یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند.

ظرفیت	نام	کاتیون	فلز واسطه
۲	کاتیون روی	Zn^{2+}	ZN
۲	کاتیون کادمیم	Cd^{2+}	CD
۱	کاتیون نقره	Ag^{+}	AG
۳	کاتیون اسکاندیم	Sc^{3+}	SC

کاتیونهای فلز واسطه تیتانیوم

ظرفیت	نام	نماد یون	کاتیون
۲	تیتانیوم II	TI II	Ti^{2+}
۳	تیتانیوم III	TI III	Ti^{3+}

کاتیونهای فلز واسطه وانادیم

ظرفیت	نام	نماد یون	کاتیون
۲	وانادیم II	V II	V^{2+}
۳	وانادیم III	V III	V^{3+}

کاتیونهای فلز واسطه کروم

ظرفیت	نام	نماد یون	کاتیون
۲	کروم II (کرومو)	CR II	Cr^{2+}
۳	کروم III (کرومیک)	CR III	Cr^{3+}

کاتیونهای فلز واسطه منگنز

ظرفیت	نام	نماد یون	کاتیون
۲	منگنز II	MN II	Mn^{2+}
۳	منگنز III	MN III	Mn^{3+}

کاتیونهای فلز واسطه آهن

ظرفیت	نام	نماد یون	کاتیون
۲	آهن II (فرو)	FE II	Fe^{2+}
۳	آهن III (فریک)	FE III	Fe^{3+}

کاتیونهای فلز واسطه کبالت

ظرفیت	نام	نماد یون	کاتیون
۲	کبالت II	CO II	Co^{2+}
۳	کبالت III	CO III	Co^{3+}

کاتیونهای فلز واسطه نیکل

ظرفیت	نام	نماد یون	کاتیون
۲	نیکل II	NI II	Ni^{2+}
۳	نیکل III	NI III	Ni^{3+}

کاتیونهای فلز واسطه مس

ظرفیت	نام	نماد یون	کاتیون
۱	مس I (کوپرو)	CU I	Cu^{+}
۲	مس II (کوپریک)	CU II	Cu^{2+}

کاتیونهای فلز واسطه قلع

ظرفیت	نام	نماد یون	کاتیون
۲	قلع II (استانو)	SN II	Sn^{2+}
۴	قلع IV (استاتیک)	SN IV	Sn^{4+}

کاتیونهای فلز واسطه جیوه

ظرفیت	نام	نماد یون	کاتیون
۱	جیوه I (مرکوری)	HG I	Hg_2^{2+}
۲	جیوه II (مرکوریک)	HG II	Hg^{2+}

انواع آنیون ها:

- **تک اتمی:** تنها بر روی یک عنصر یا اتم بار منفی قرار گرفته است. P^{3-}, O^{2-}

- **چند اتمی:** روی چند عنصر یا اتم بار منفی قرار گرفته است. $NO_3^-, Cr_2O_7^{2-}$

خانواده اکسیژن

اکسیژن	O^{2-}	اکسید	۲
	O_2^-	سوپراکسید	$\frac{1}{2}$
	O_2^{2-}	پراکسید	۱
	O_3^-	ازونوئید	$\frac{1}{3}$

خانواده نیتروژن

نیتروژن	N^{3-}	نیترید	۳
	NO_3^-	نیترات	۱
	NO_2^-	نیتریت	۱
	N_3^-	آزید	$\frac{1}{3}$

خانواده گوگرد

گوگرد	S^{2-}	سولفید	۲
	SO_4^{2-}	سولفات	۲
	SO_3^{2-}	سولفیت	۲

خانواده فسفر

گوگرد	P^{3-}	فسفید	۳
	PO_4^{3-}	فسفات	۳
	PO_3^{2-}	فسفیت	۲

خانواده $X = Cl, Br, I$

$X = Cl, Br, I$	XO^-	هیپو+ نام هالوژن+ یت	۱
	XO_2^-	نام هالوژن+ یت	۱
	XO_3^-	نام هالوژن+ ات	۱
	XO_4^-	پر+ نام هالوژن+ ات	۱

خانواده کروم

کروم	CrO_4^{2-}	کرومات	۲
	$Cr_2O_7^{2-}$	دی کرومات	۲

خانواده منگنز

منگنز	MnO_4^-	پرمنگنات	۱
	MnO_4^{2-}	منگنات	۲

خانواده اکسیژن و کربن و نیتروژن

اکسیژن و کربن و نیتروژن	SCN^-	تیوسیانید	۱
	SNC^-	ایزوتیوسیانید	۱

خانواده اکسیژن و کربن و هیدروژن

اکسیژن و کربن و هیدروژن	CO_3^{2-}	کربنات	۲
	HCO_3^-	بی کربنات	۱

خانواده سیانید

سیانید	CN^-	سیانید	۱
	NC^-	ایزوسیانید	۱

خانواده هالوژن ها

هالوژن ها	F^-	فلوئورید	۱
	Cl^-	کلرید	۱
	Br^-	برمید	۱
	I^-	یدید	۱

خانواده آرسنیک

آرسنیک	ASO_4^{3-}	آرسنات	۳
	ASO_3^{2-}	آرسنیت	۲

خانواده هیدروژن و نیتروژن

هیدروژن و نیتروژن	NH_2^-	آمید	۱
	NH_4^+	آمونیوم	۱

نام کذاری ترکیبات یونی

✓ برای نام‌گذاری ترکیب‌های یونی؛ ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون را می‌نویسیم.
نام ترکیبات یونی ، متشکل از نام کاتیون و پس از آن ، نام آنیون (بصورت لغتی جداگانه) است.

- Fe_2O_3: آهن (III) اکسید یا فریک اسید.
- هرگاه از ترکیب فلزی با اکسیژن دو نوع اکسید تولید شود (فلز بیش دو نوع کاتیون داشته باشد برای نامگذاری و متمایز نمودن این گونه ترکیبها بعد از نام فلز، ظرفیت فلز را با عدد رومی داخل پرانتز می نویسند.
- $PbCO3$: سرب (II) کربنات یا پلمبوکربنات.
- $(NH_4)_2S$: آمونیوم سولفید
- $Mg(NO_3)_2$: منیزیم نیترات
- $Cu(CN)_2$: مس (II) سیانید یا کوپریک سیانید.

توجه کنید که در دنیای مدرن و صنعتی امروزی، از فلزهای بسیار زیادی استفاده می شود آن چنان که چرخ های اقتصادی کشورها به تولید و مصرف این مواد گره خورده است. تولید آلیاژها و باتریها و لوازم الکترونیک و سازه های فلزی گوناگون تنها بخشی کوچک از کابردهای رو به گسترش فلزات است. (شکل ۱۰).

شکل ۱۰- کاربرد فلزهای گوناگون در زندگی

نکات مهم فلز آهن:

۱-آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

۲- در کشور ما نیز مصرف آهن بسیار زیاد است. همان طور که می دانید آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می شود.

اکنون این پرسش مطرح می شود که چگونه می توان وجود آهن را در سنگ معدن شناسایی و به چه روشی می توان آن را استخراج کرد؟ شیمی دان ها با بررسی دقیق مواد، رفتار آنها را می شناسند تا پاسخ این گونه پرسش ها را بیابند.

یکی از حوزه های پرکاربرد و اقتصادی علم شیمی، یافتن راه های گوناگون و مناسب برای استخراج و تولید عنصرها از طبیعت است.

۱۰۹- بیشتر فلزات در طبیعت در کنار کدام آنیون ها یافت می شوند؟ (تألیفی)

۱) O^{2-}, S^{2-} ۲) O^{2-}, So_4^{2-} ۳) O^{2-}, So_4^{2-} ۴) S^{2-}, P^{3-}

۱۱۰- ترتیب مصرف سالیانه فلزات در کدام گزینه بدرستی ذکر شده است؟ (تألیفی)

۱) $Fe > Mg > Al > Cr$ ۲) $Mg > Cr > Al > Fe$

۳) $Al > Fe > Cr > Mg$ ۴) $Fe > Al > Mg > Cr$

۱۱۱- نسبت مصرف سالانه کدام فلز ۵ برابر کروم و مس است؟ (تألیفی)

۱) Fe ۲) Al ۳) Mg ۴) Sn

۱۱۲- مصرف سالیانه کدام فلز تقریباً بیش از ۹۰ برابر Cr و Cu است؟ (تألیفی)

۱) Fe ۲) Mg ۳) Al ۴) Sr

۱۱۳- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟ (تألیفی)

A) اغلب عنصرها در طبیعت بصورت آزاد یافت می شوند.

B) N_2 و O_2 و S در طبیعت بصورت آزاد یافت می شوند.

C) Ag و Cu و Pt به علت واکنش پذیری کمتر بصورت آزاد در طبیعت یافت می شوند.

D) طلا تنها فلزی است که بصورت کلوخه ها یا رگه های زرد در خاک یافت می شود.

E) فرمول کلسیم کربنات یا آهک $CaCo_3$ است.

۱) دو مورد ۲) چهار مورد ۳) سه مورد ۴) یک مورد

۱۱۴- فرمول منگنز II کربنات و استرانسیم کربنات و آلومینیوم هیدروژن کربنات در کدام گزینه بدرستی آمده است؟ (تألیفی)

۱) $Al_2(HCO_3),SrCO_3,Mn_3(CO_3)_2$ ۲) $Al_2(HCO_3)_3,SrCO_3,Mn_2(CO_3)_3$

۳) $Al(HCO_3),SrCO_3,Mn_2(CO_3)_2$ ۴) $Al(HCO_3)_3,SrCO_3,MnCO_3$

۱۱۵- کدامیک از موارد زیر کاربرد فلزات در اقتصاد کشورها را نشان می دهد؟ (تألیفی)

۱) ساخت مواد فرومغناطیس و رسانا و همچنین باتری های گوناگون صنعتی

۲) ساخت مواد دارای خاصیت ا لکترومغناطیسی مثل ساعت و وسایل الکترونیکی

۳) ساخت آلیاژهای گوناگون و انواع کودهای شیمیایی از فلزات مختلف

۴) همه ی موارد درست است.

یاد آوری از شیمی دهم

موازنه‌ی واکنشهای شیمیایی به روش وارسی

۱- **شروع موازنه** از پیچیده‌ترین ترکیب و از عنصری در آن ترکیب که بیشترین تعداد را دارا می‌باشد شروع می‌شود.این عنصر ترجیحاً H و O نباشد.

۲- **ادامه‌ی موازنه** با عنصری باشد که تعداد آن در یک طرف معادله مشخص است و پراکندگی کمتری در ترکیبها دارد.

✓ ترتیب موازنه‌ی عنصرها در اغلب واکنشها معمولاً بر حسب اولویتهای زیر است:

۱- فلزها ۲- نافلزها

۳- H یا O که در حالت ترکیب وجود دارد.

۴- O یا H که در حالت آزاد یعنی به صورت O_2 یا H_2 وجود دارد.

✓ در موازنه کردن؛ یونهای چند اتمی مثل NO_3^- ، SO_4^{2-} و ... که در دوطرف معادله تغییری نکرده-اند، را به عنوان یک واحد مستقل در نظرمی‌گیریم.

✓ در صورت وجود بارهای مثبت و منفی در معادله؛ بایستی بارهای الکتریکی را هم موازنه نمود به طوری که مجموع بارهای مثبت و منفی در دو طرف معادله برابر باشند.

✓ از نوشتن ضرایب کسری خودداری شود. برای حذف ضرایب کسری، کل ضرایب معادله را در مخرج کسر ضریب، ضرب می‌کنیم.

✓ ضرایب مواد در معادله‌ی موازنه شده تا حد ممکن باید، ساده شوند.

تستهای کنکوری و تالیفی

۱۱۶- در معادله موازنه شده واکنش کامل فسفریک اسید با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، نسبت ضریب مولی فسفریک اسید به ضریب مولی آب کدام است؟ ریاضی ۸۵

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۱۱۷-در معادله ی واکنش: $HNO_۳ + H_۲ \rightarrow NO + S + H_۲O$ پس از موازنه، مجموع ضرایب مولی محصولات کدام ماده است؟ تألیفی

۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۱۱۸-در معادله ی $Fe_۲O_۳ + H_۲ \rightarrow Fe + H_۲O$ بعد از موازنه، مجموع ضرایب آهن و هیدروژن چقدر است؟ ریاضی ۸۹

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۶

۱۱۹- در معادله واکنش: $HClO_2 + NaOH \rightarrow ClO_2 + NaCl + H_2O$ پس از موازنه، مجموع ضریب های مولی واکنش دهنده ها و فرآورده ها کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ۴) ۱۷

۱۲۰- در کدام واکنش، پس از موازنه معادله آن، مجموع ضریب های واکنش دهنده ها با مجموع ضریب های فراورده ها برابر است؟

۱) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ ۲) $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

۳) $CS_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + SO_2$ ۴) $Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu_2O + SO_2$

۱۲۱- مجموع ضریب ها در معادله ی واکنش: $KClO_3 \xrightarrow{\Delta} KCl + O_2$، پس از موازنه کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۷

۱۲۲- مجموع ضریب های مولی مواد، پس از موازنه معادله ی شیمیایی زیر:

$$Fe(OH)_3(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Fe_2(SO_4)_3(aq) + H_2O(l)$$

کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳

کاوش کنید ۱

چگونه می توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟

وسایل و مواد مورد نیاز: آهن (II) کلرید، آهن (III) کلرید، آب مقطر، سدیم هیدروکسید، محلول هیدروکلریک اسید، لولهٔ آزمایش، قطره چکان، قاشقک.

آزمایش ۱

الف) سه لولهٔ آزمایش بردارید و آنها را شماره گذاری کنید.

ب) مقدار کمی از آهن (II) کلرید را با قاشقک بردارید و در لولهٔ آزمایش شمارهٔ «۱» بریزید. سپس درون آن تا نیمه آب مقطر بریزید و آن را تکان دهید تا محلول شفافی به دست آید.

پ) مقدار کمی از سدیم هیدروکسید را با قاشقک بردارید و در لولهٔ آزمایش شماره«۲» بریزید. سپس درون آن تا نیمه آب بریزید و آن را تکان دهید تا محلول شفافی به دست آید.

ت) با استفاده از قطره چکان در لولهٔ آزمایش شماره «۳» در حدود یک میلی لیتر از محلول آهن (II) کلرید را بریزید و به آن قطره قطره محلول سدیم هیدروکسید بیفزایید.

ث) چه مشاهده می کنید؟ مشاهده های خود را بنویسید.

در اثر افزودن سدیم هیدروکسید یک واکنش رسوبی سریع انجام می شود و رسوب سبز لجنی تشکیل می شود.

ج) در این واکنش، آهن (II) هیدروکسید و سدیم کلرید تشکیل می شود. معادلهٔ نمادی واکنش انجام شده را بنویسید و موازنه کنید.

$$FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$$

چ) از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

برای شناسایی کاتیون آهن (II) می توان از سدیم هیدروکسید استفاده کرد و با واکنش آهن (II) با آنیون هیدروکسید و تشکیل رسوب سبز لجنی به وجود آهن (II) در ترکیبات پی برد.

آزمایش ۲

الف) در آزمایش ۱ به جای آهن (II) کلرید، آهن (III) کلرید بردارید و آزمایش را تکرار کنید.

ب) مشاهده های خود را بنویسید.

در اثر افزودن سدیم هیدروکسید یک واکنش رسوبی سریع انجام می شود و رسوب قرمز قهوه ای تشکیل می شود.

پ) با توجه به اینکه فراورده های این واکنش آهن (III) هیدروکسید و سدیم کلرید است، معادلهٔ نمادی واکنش شیمیایی انجام شده را بنویسید و موازنه کنید.

$$FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + 3NaCl(aq)$$

ت) از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟کاتیونهای مختلف یک عنصر در مواجه با آنیونها رفتار متفاوتی را نشان می دهند. برای شناسایی کاتیون آهن (III) می توان از سدیم هیدروکسید استفاده کرد و با واکنش آهن (III) با آنیون هیدروکسید و تشکیل رسوب قرمز قهوه ای به وجود آهن (III) در ترکیبات پی برد.

آزمایش ۳

الف) یک میخ زنگ زده یا یک وسیله آهنی زنگ زده را بردارید و زنگ آهن سطح آن را با قاشقک خراش بدهید و جمع آوری کنید.

ب) زنگ آهن جمع آوری شده را در یک لوله آزمایش بریزید و قطره قطره محلول هیدروکلریک اسید به آن بیفزایید. این عمل را تا جایی ادامه دهید که همهٔ زنگ آهن حل شود.

پ) قطره قطره محلول سدیم هیدروکسید به لوله بیفزایید، این عمل را تا جایی ادامه دهید که رسوب رنگی تشکیل شود.

ت) مشاهده های خود را بنویسید.

در اثر افزودن سدیم هیدروکسید به زنگ آهن یک واکنش رسوبی سریع انجام می شود و رسوب قرمز قهوه ای تشکیل می شود.

ث) در زنگ آهن کدام یون آهن وجود دارد؟ چرا؟

کاتیون آهن (III) – چون تشکیل رسوب قرمز قهوه ای موید ب وجود آهن (III) در ترکیب زنگ آهن است. بخاطر داشته باشید که زنگ آهن شامل هیدرات آهن (III)اکسید است و دلیل تشکیل رسوب قرمز قهوه ای همین موضوع است.

شناسایی برخی کاتیونهای فلزی

استفاده از واکنشهای رسوبی، راهی برای شناسایی برخی کاتیونهاست. با توجه به نامحلول بودن برخی ترکیبها، می‌توان از روی رنگ رسوب حاصل شده، به شناسایی آن کاتیونها پرداخت که به این روش عیارسنجی رسوبی گویند.

جدول مقایسه‌ای شناسایی کاتیونهای آهن با استفاده از واکنشهای رسوبی

نام کاتیون	یون شناساگر	رسوب حاصل شده و رنگ آن	معادله‌ی شیمیایی مربوطه
آهن (II)	$OH^-(aq)$ **هیدروکسید**	$Fe(OH)_2(s)$ **سبز لجنی**	$Fe^{2+}(aq)+2NaOH(q)\rightarrow Fe(OH)_2(s)+2Na^+(aq)$
آهن (III)	$OH^-(aq)$ **هیدروکسید**	$Fe(OH)_3(s)$ **قرمز قهوه ای**	$Fe^{3+}(aq)+3NaOH(q)\rightarrow Fe(OH)_3(s)+3Na^+(aq)$

آیا می دانید

شیمی تجزیه

(Analytical Chemistry)

شاخه ای از دانش شیمی است که به مطالعه روشهای شناسایی، جداسازی و بررسی کمی و کیفی اجزای یک ماده می پردازد. شیمی تجزیه دان ها با استفاده از دانش خود و به کارگیری دستگاه ها، رایانه و علم آمار مسائل گوناگون صنعتی و علمی را حل می کنند. برای نمونه کنترل کیفی و سلامت آب، دارو، غذا و اندازه گیری اجزای یک نمونه خون مثال هایی از قلمرو این رشته است.

نکته طلایی: واکنش پذیری، تمایل یک فلز را برای انجام واکنش شیمیایی نشان می دهد. هرچه فلز واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر است.

کاوش کنید ۲

دربارهٔ اینکه «کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ » کاوش کنید.

مواد و وسایل: میخ آهنی، مس (II) سولفات، آب مقطر، استوانهٔ مدرج.

۱- درون بشری تا یک سوم حجم آن آب بریزید و نصف قاشق چای خوری مس (II) سولفات به آن بیفزایید و آن را هم بزنید تا محلول آبی رنگ به دست آید.

۲- دو عدد میخ آهنی درون بشر بیندازید و مدتی صبر کنید.

۳- مشاهده های خود را بنویسید. با گذشت زمان رنگ آبی محلول زایل می شود و رنگ سبز پدید می آید. البته گاهی بسته به شرایط آزمایشگاه و درصد خلوص نمونه ها رنگ سفید و آبی تیره نیز مشاهده شده است.

۴- اگر فراورده های واکنش انجام شده، فلز مس و محلول آهن (II) سولفات باشند، معادلهٔ نمادی واکنش را بنویسید.

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

۵- از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

فعالیت شیمیایی فلزات باهم متفاوت است و در اینجا آهن از مس واکنش پذیری بیشتری دارد.

۶- به نظر شما کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ دلیل شما چیست؟ برای درستی دلیل خود شواهد تجربی ارائه کنید.

فعالیت شیمیایی فلز آهن از مس بیشتر است بنابراین توانسته است مس را از ترکیب خارج کرده و در رقابت برای تشکیل ترکیب یونی با آنیون سولفات پیروز شود. تغییر رنگ در این آزمایش گواهی بر این مدعاست. در سایر واکنشها نظیر واکنشهای اکسایش- کاهش هم فعالیت آهن بیشتر از مس مشاهده شده است.

آیا می دانید

فلزهای سدیم و پتاسیم در حدود ۲۰۰ سال پیش شناسایی شده است در حالی که استفاده از فلز روی به حدود ۱۵۰۰ پیش و فلزهای مس و طلا به چند هزار سال پیش برمی گردد.

آیا می دانید

شیمی معدنی

(Inorganic Chemistry)

شاخه ای از دانش شیمی است که ویژگی ها و رفتار ترکیب های معدنی شامل فلزها، مواد معدنی، ترکیب های آلی فلزی را بررسی می کند. به عبارت دیگر این بخش از دانش شیمی، به تحلیل و تفسیر خواص و واکنش های عنصرها و ترکیب های آنها به جز ترکیب های کربن می پردازد.

تستهای تالیفی

۱۲۳- شناساگر کاتیون Fe^{2+} و Fe^{3+} (فرو و فریک) کدام مورد است و تغییر رنگ هر یک از کـاتیون ها با این شناساگر ($Agent$) به چه صورت است؟ (تألیفی)

۱) یون هیدروکسید OH^- - Fe^{2+} رسوب سبز لجنی- Fe^{3+} رسوب قرمز قهوه ای

۲) یون کلرید Cl^- - Fe^{2+} رسوب سفید- Fe^{3+} رسوب سبز لجنی

۳) یون هیدروکسید OH^- - Fe^{2+} رسوب سبز روشن- Fe^{3+} رسوب بی رنگ

۴) یون کلرید Cl^- - Fe^{2+} رسوب قرمز قهوه ای- Fe^{3+} رسوب سبز لجنی

۱۲۴- کدام مورد زیر در رابطه با دانش شیمی تجزیه درست نیست؟ (تألیفی)

۱) روشهای شناسایی، جداسازی و بررسی کمی و کیفی اجزاء ماده را مورد توجه قرار می دهد.

۲) در این دانش از تکنیک های علم آمار و ابزارهایی چون رایانه و دستگاههای طیف سنجی بهره مـی برند.

۳) برای کنترل کیفیت در حوزه های آب، غذا، دارو و... از روشهای این علم بهره می بریم.

۴) برای ساختن ترکیبات آلی کربن دار از روشهای این علم استفاده می کنیم.

۱۲۵- در کدام گزینه معادله ی نمادی واکنش آهن II کلرید با سدیم هیدروکسید بـه درسـتی آورده شده است؟ (تألیفی)

۱) $FeCl_2(aq)+2NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_2(s)+2NaCl(aq)$

۲) $FeCl_3(aq)+3NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_3(s)+3NaCl(aq)$

۳) $FeCl_2(aq)+3NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_2(s)+3NaCl(s)$

۴) $FeCl_2(aq)+2NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_2(s)+3NaCl(s)$

۱۲۶- در کدام گزینه معادله ی نمادی واکنش آهن III کلرید با سدیم هیدروکسید بـه درسـتی آورده شده است؟ (تألیفی)

۱) $FeCl_2(aq)+2NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_2(s)+2NaCl(aq)$

۲) $FeCl_3(aq)+3NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_3(s)+3NaCl(aq)$

۳) $FeCl_3(aq)+3NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_3(aq)+3NaCl(s)$

۴) $FeCl_2(aq)+2NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_2(aq)+3NaCl(s)$

۱۲۷- جنس زنگ آهن از کاتیون ..... و بـا افـزودن سـدیم هیدروکسـید رنـگ آن ..... مـی شـود. (تألیفی)

۱) Fe^{2+} - قرمز قهوه ای ۲) Fe^{3+} - سبز لجنی

۳) Fe^{3+} - قرمز قهوه ای ۴) Fe^{2+} - سبز لجنی

۱۲۸- چرا واکنش پذیری فلزات قلیایی از فلزات واسطه بیشتر است؟ (تألیفی)

۱) چو تمایل بیشتری برای انجام واکنش های شیمیایی دارند.

۲) چون راحتتر الکترون های لایه ی ظرفیت خود را از دست می دهند.

۳) چون با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود رسیده و پایدار می شوند.

۴) هر سه مورد صحیح است.

۱۲۹- در کدام گزینه فلزات بر اساس قدمت کشف و شناسایی به درستی مرتب شده اند؟ (تألیفی)

۱) $Au,Cu>Na,K>Zn$ ۲) $Na,K>Cu,Au>Zn$

۳) $Na,K>Zn>Cu,Au$ ۴) $Au,Cu>Zn>Na,K$

۱۳۰- کدام مورد در رابطه با شیمی معدنی صحیح نمی باشد؟ (تألیفی)

۱) بررسی ویژگی ها و رفتار ترکیبات معدنی را می توانیم در این شاخه ی مهم از علم شیمی بررسـی کنیم.

۲) بررسی تحلیل و تفسیر خواص و واکنش های عنصرها و ترکیبات شیمیایی بجز کربن می پردازد.

۳) بررسی و ترکیبات فلزی و آلی فلزی و مواد معدنی را دنبال می کند.

۴) روشهای شناسایی و جداسازی مواد در این دانش بررسی می شود.

۱۳۱- در رابطه با آزمایش میخ آهنی و مس II سولفات چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ (تألیفی)

A) واکنش انجام شده بصورت زیر است: $CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$

B) این آزمایش نشان می دهد که فلز آهن از مس فعالتر است.

C) علت فعالتر بودن هر فلز توانایی و تمایل آن برای شرکت در واکنش های شیمیایی است.

D) هر قدر یک فلز بتواند بهتر جانشین یک فلز دیگر در ترکیبات شیمیایی شود یعنی فعالیت آن بیشتر است.

۱) دو عبارت ۲) یک عبارت ۳) سه عبارت ۴) چهار عبارت

با هم بیندیشیم

در جدول زیر واکنش پذیری سه گروه از فلزها با هم مقایسه شده است. با توجه به آن، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

رفتار	واکنش‌پذیری		
	زیاد	کم	ناچیز
نام فلز	سدیم، پتاسیم	آهن، روی	مس، نقره، طلا

الف) در شرایط یکسان کدام فلزها برای تبدیل شدن به کاتیون تمایل بیشتری دارند؟

ب) در شرایط یکسان کدام فلز در هوای مرطوب، سریع تر واکنش می دهد؟

۱- Zn ۲- Na ۳- Ag

پ) تأمین شرایط نگه داری کدام فلزها دشوارتر است؟ چرا؟

ت) دربارهٔ درستی جملهٔ زیر نخست گفت و گو نموده سپس بر اساس آن مشخص کنید کدام واکنش انجام می شود. چرا؟

«به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.»

$$۱- FeO(s) + ۲Na(s) \xrightarrow{\Delta} Na_۲O(s) + Fe(s)$$
$$۲- FeO(s) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + CuO(s)$$

ث) در هر یک از واکنش های زیر، واکنش پذیری مواد واکنش دهنده را با مواد فراورده مقایسه کنید.

$$۱- FeO(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} CO_۲(g) + Fe(s)$$

$۲- Na_۲O(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta}$ واکنش نمی دهد

پاسخ با هم بیاندیشیم

الف) پتاسیم و سدیم

ب) سدیم Na

پ) پتاسیم و سدیم چون فعالیت شیمیایی آنها زیاد است.

ت) واکنش در صورتی انجام می شود که واکنش پذیری واکنش دهنده ها از فراورده ها بیشتر باشد یعنی مواد با انجام واکنش های شیمیایی به حالت پایدارتر با واکنش پذیری کمتر می رسند.

اولی انجام پذیر است زیرا فلز سدیم فعالتر از فلز آهن است و تمایل به تشکیل ترکیب در آن بیشتر است (با توجه به جدول متن سؤال). دومی انجام ناپذیر است زیرا مس فعالیت کمتری در مقایسه با آهن دارد

ث) در واکنش شماره ۱ واکنش پذیری واکنش دهنده ها بیشتر بوده و به سمت فراورده ها با واکنش پذیری کمتر پیش می رود پس کربن واکنش پذیری بیشتری از آهن دارد در نتیجه واکنش انجام شده است. اما در واکنش ۲ چون واکنش پذیری کربن کمتر از سدیم است و تمایلی به انجام ترکیب ندارد و واکنش انجام نمی شود

پس می توان نتیجه گیری کرد که واکنش پذیری به صورت زیر است:

$Fe \quad C \quad Na$

واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.

نکته طلایی: هرچه واکنش پذیری اتم های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است.

نکته طلایی: هرچه فلز فعال تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب هـایش پایـدارتر از خودش است. به دیگر سخن هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوار تر است.

تستهای تالیفی

۱۳۲- ترتیب فعالیت شیمیایی فلزات در کدام گزینه به درستی آورده شده است؟ (تألیفی)

۱) $Fe, Zn > Na, K > Cu, Ag, Au$ ۲) $Na, K > Fe, Zn > Cu, Ag, Au$

۳) $Fe, Zn > Cu, Ag, Au > Na, K$ ۴) $Na, K > Cu, Ag, Au > Fe, Zn$

۱۳۳- سرعت اکسایش در کدام فلزات جدول تناوبی بیشتر است؟ (تألیفی)

۱) قلیایی ۲) قلیایی خاکی ۳) فلزات واسطه ۴) نافلزات

۱۳۴- به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها نسبت به واکنش دهنده ها ..... است. (تألیفی)

۱) بیشتر ۲) کمتر ۳) متفاوت ۴) یکسان

۱۳۵- فلز و یا نافلز ..... در واکنش های شیمیایی می تواند فلز یا نـافلز ..... را از حالـت ترکیـب خارج و به فرم عنصری تبدیل کند. (تألیفی)

۱) فعالتر- کم فعالتر ۲) غیر فعال تر- فعالتر

۳) فعالتر- بی اثر ۴) غیر فعالتر- بی اثر

۱۳۶- کدام واکنش به ترتیبی که گفته شده انجام نمی شود؟ (تألیفی)

۱) $FeO(s) + ۲Na(s) \xrightarrow{\Delta} Na_۲O(s) + Fe(s)$

۲) $FeO(s) + Cu(s) \rightarrow CuO(s) + Fe(s)$

۳) $FeO(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} CO_۲(g) + Fe(s)$

۴) $Na_۲O(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} CO_۲(g) + Na(s)$

فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می شوند. در کشور ما فولاد مبارکه، مس سرچشمه، آلومینیم اراک و منیزیم خراسان از جمله مجتمع های صنعتی هستند که برای استخراج فلزها بنا شده اند.

روشهای استحصال و جداسازی فلز Fe را از Fe_2O_3 :

۱- واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم

۲- واکنش Fe_2O_3 با عنصر کربن

از آنجا که دسترسی به کربن آسان تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه مانند همهٔ شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود. معادلهٔ واکنشی که منجر به تولید آهن می شود، به صورت زیر است:

$$2Fe_2O_3(s)+3C(s)\xrightarrow{\Delta}4Fe(s)+3CO_2(g)$$

در شیمی دهم با روش محاسبهٔ مقدار فراورده از مقدار مشخصی واکنش دهنده آشنا شدید.

بر اساس همان روابط می توان حساب کرد که به ازای مصرف مقدار معینی Fe_2O_3 تولید چه مقدار فلز آهن انتظار می رود.

آیا می دانید

در شرکت فولاد مبارکه اصفهان، سالانه در حدود ۸ میلیون تن آهن به شکل های گوناگون تولید می شود. فرایند صنعتی استخراج آهن در **کورهٔ بلند** انجام می شود.

نکته طلایی: مهارت انسان در استفاده از فلز آهن، عمری بیش از ۳۰۰۰ سال دارد. با این حال، گسترش کاربرد آن به قرن ۱۴ باز می گردد، زمانی که کوره های ذوب گسترش پیدا کردند.

آیا می دانید

معدن سنگ آهن چادرملو که در حال حاضر بزرگ ترین تولیدکننده کنسانترهٔ سنگ آهن در کشور است با ذخیرهٔ قابل استخراج به مقدار ۳۲۰ میلیون تن در قلب کویر مرکزی ایران و در ۱۸۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان یزد واقع شده است.

تستهای تالیفی

۱۳۷- در فولاد مبارکه اصفهان سالانه ..... تن در طی فرآیندهای صنعتی در ..... استحصال می شود. (تألیفی)

۱) ۶ میلیون- کوره بلند ۲) ۸ میلیون- کوره بلند

۳) ۸ میلیون- قوس الکتریکی ۴) ۶ میلیون- قوس الکتریکی

۱۳۸- مهارت انسان در استفاده از فلز ..... عمری بیش از ..... سال دارد ولی گسترش کاربرد آن به قرن ..... برمی گردد که کوره های ذوب گسترش یافتند. (تألیفی)

۱) $Cu-۲۰۰۰-۱۴$ ۲) $Fe-۲۰۰۰-۱۴$ ۳) $Cu-۳۰۰۰-۱۴$ ۴) $Fe-۳۰۰۰-۱۴$

۱۳۹- معدن سنگ آهن چادرملو بزرگترین تولیدکننده ی ..... سنگ آهن در کشور است که ذخیره ی آن ..... میلیون تن می باشد و در ۱۸۰ کیلومتری شهر یزد قرار دارد. (تألیفی)

۱) شمش- ۱۸۰ ۲) کنسانتره- ۳۲۰ ۳) کنسانتره- ۱۸۰ ۴) شمش- ۳۲۰

۱۴۰- چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟ (تألیفی)

A) هر چه تمایل به انجام واکنش شیمیایی بیشتر باشد عنصر فعالتر است.

B) هر چه واکنش پذیری یک عنصر بیشتر باشد تمایل آن برای ایجاد ترکیب بیشتر است.

C) هر چه عنصری فعالتر باشد به این معنا است که ترکیب های آن از خودش پایدارتر می باشد.

D) هر چه عنصری واکنش پذیرتر باشد استخراج آن بخصوص اگر فلز باشد دشوارتر است.

۱) چهار عبارت ۲) سه عبارت ۳) دو عبارت ۴) یک عبارت

۱۴۱- ۴ مجتمع معروف استخراج فلز ایران در کدام گزینه بدرستی معرفی شده اند؟ (تألیفی)

۱) مس اراک- آلومینیوم خراسان- فولاد مبارکه اصفهان- منیزیم سرچشمه

۲) منیزیم اراک- آلومینیوم خراسان- فولاد مبارکه اصفهان- مس سرچشمه

۳) منیزیم اصفهان- مس اراک- فولاد مبارکه خراسان- آلومینیوم سرچشمه

۴) منیزیم خراسان- آلومینیوم اراک- فولاد مبارکه اصفهان- مس سرچشمه

۱۴۲- دو عنصر قابل استفاده در جدا کردن فلز Fe از Fe_2O_3 کدام است؟ (تألیفی)

۱) $Cr-C$ ۲) $Cr-Cu$ ۳) $C-Na$ ۴) $Cr-Na$

۱۴۳- معادله ی واکنشی که منجر به تولید آهن در فولاد مبارکه اصفهان می شود در کدام گزینه بـه درستی آمده است؟ (تألیفی)

۱) $2FeO+C\rightarrow 2Fe+CO_2$ ۲) $FeO+2Na\rightarrow Na_2O+Fe$

۳) $2Fe_2O_3(s)+3C(s)\xrightarrow{\Delta}4Fe(s)+3CO_2(g)$

۴) $Fe_2O_3+6Na\rightarrow 3Na_2O+2Fe$

یادآوری از شیمی دهم:

تعریف مول:

یک مول از هر ذره به تعداد $۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$ از آن ذره، (اتم، مولکول یا یون) می گوییم و به جرم یک مول ذره $۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$ تعداد ذره)، جرم مولی آن ذره می گوییم

مسائل تبدیلات مولی:

- گرم به مول: اگر ۲۰ گرم از $NaOH$ داشته باشیم این مقدار چند مول است؟ $Na:۲۳, O:۱۶, H:۱$

$$۲۰gr\,NaOH\times\frac{۱mol\,NaOH}{۴۰gr\,NaOH}=۰/۵mol\,NaOH$$

- حجم به مول در شرایط STP: در شرایط استاندارد چنانچه $۵/۷lit$ از گاز اکسیژن را با $۴/۳lit$ از گاز هیدروژن وارد یک ظرف کرده ایم کلا چند مول گاز داریم؟

$$\text{کل حجم}=۵/۷lit+۴/۳lit=۱۰lit$$

$$۱۰lit\times\frac{۱mol}{۲۲/۴lit}=۰/۴۴mol(gas)$$

- حجم به مول در شرایط غیراستاندارد: در واکنش تجزیه حرارتی پتاسیم کلرات چنانچه چگالی گاز اکسیژن $۰/۹۶\frac{gr}{lit}$ بوده باشد و ۸۰ لیتر از آن داشته باشیم، چند گرم $KClO_۳$ مصرف شده است؟

$K:۳۹\ ,\ Cl:۳۵/۵\ ,\ O:۱۶$ $\qquad ۲KClO_۳\rightarrow ۲KCl+۳O_۲$

$$۱)m=\rho.v=۰/۹۶\frac{gr}{lit}\times۸۰lit=۷۶/۸gr\,O_۲$$

$$۲)۷۶/۸gr\,O_۲\times\frac{۱mol}{۳۲gr}=۲/۴mol\,O_۲$$

$$۳)۲/۴mol\,O_۲\times\frac{۲mol\,KClO_۳}{۳mol\,O_۲}=۱/۶mol\,KClO_۳$$

$$۴)۱/۶mol\,KClO_۳\times\frac{۱۲۲/۵gr}{۱mol}=۱۹۶gr\,KClO_۳$$

نمونه حل شده

با توجه به معادلهٔ واکنش صفحه پیش و با مراجعه به جدول دوره ای حساب کنید، از واکنش یک تن Fe_2O_3 با مقدار کافی از کربن، انتظار می رود چند تن آهن تولید شود.

پاسخ:

$$?ton\,Fe = 1ton Fe_2O_3 \times \frac{1000kg}{1ton} \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{4molFe}{2molFe_2O_3}$$
$$\times \frac{56gFe}{1molFe} \times \frac{1kg}{1000g} \times \frac{1ton}{1000kg} = 0/7 tonFe$$

خود را بیازمایید

مطابق واکنش بالا، از واکنش ۴۰ گرم آهن (II) اکسید با مقدار کافی کربن، انتظار می رود چند گرم آهن به دست آید؟

$$40gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{4molFe}{1molFe_2O_3} \times \frac{56gFe}{1molFe} = 28gFe$$

تستهای تالیفی

۱۴۴- در مجتمع فولاد مبارکه ی اصفهان چنانچه مقدار ۲۰۰۰ کیلوگرم کانی هماتیت Fe_2O_3 با مقدار کافی کربن واکنش دهد، چند تن آهن خالص تولید می شود؟ (تألیفی)

۱) ۲/۸ ۲) ۰/۷ ۳) ۱/۴ ۴) ۲/۱

۱۴۵- جرم N عدد از اتم هر عنصر را اصطلاحاً چه می نامند؟ (N عدد آووگادرو است)

۱) اتم گرم ۲) جرم اتمی ۳) عدد اتمی ۴) عددجرمی

۱۴۶- اگر در ۱/۴ گرم از یک عنصر $15/05\times10^{21}$ اتم وجود داشته باشد جرم اتمی آن کدام است؟

۱) ۴۲ ۲) ۵۶ ۳) ۷۰ ۴) ۸۴

۱۴۷- در ۰/۰۱ اتم گرم نئون، به ترتیب از راست به چپ چند اتم و چند گرم از آن وجود دارد؟ (NE=۲۰)

۱) $3/01\times10^{20}$ و ۰/۰۲ ۲) $6/02\times10^{21}$ و ۰/۰۱

۳) $6/01\times10^{21}$ و $2/0$ ۴) $3/01\times10^{20}$ و ۰/۱

۱۴۸- تعداد مول های موجود در ۰/۱۴ گرم آهن با تعداد مول های موجود در چندگرم مس برابر است؟

$(Fe=56, Cu=64)$

۱) ۰/۱۴ ۲) ۰/۱۶ ۳) ۰/۱۸ ۴) ۰/۳۲

۱۴۹- برای اکسایش (سوختن) ۴۴/۵ گرم گلوکز، به طور تقریبی چند لیتر گاز اکسیژن لازم است؟

$C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

(جرم مولی گلوکز را برابر ۱۸۰ گرم و حجم مولی اکسیژن را برابر ۲۲/۴ لیتر در نظر بگیرید)

۱) ۲۲/۳۲ ۲) ۲۳/۲۴ ۳) ۳۲/۴۳ ۴) ۳۳/۲۳

۱۵۰- از واکنش ۵/۱ گرم نقره نیترات با مقدار کافی سدیم کلرید، چند مول نقره کلرید تشکیل می شود؟

$(N=14, O=16, Ag=108)$

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۳ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۳

۱۵۱- از واکنش ۴ گرم هیدروژن فلوئورید با مقدار کافی قلع، چند گرم قلع (II) فلوئورید تشکیل می شود؟

$(H=1, F=19, Sn=118)$

۱) ۱۳/ ۷ ۲) ۱۵/ ۶ ۳) ۱۶۲ ۴) ۱۷/۴

۱۵۲- برای تهیه ی ۲۰ لیتر گاز اکسیژن چند گرم پتاسیم کلرات (مخلوط با منگنز دی اکسید) لازم است؟ چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش برابر با $0/96\, gL^{-1}$ است. $(O=16, Cl=35/5, K=39)$

۱) ۴۸ ۲) ۴۹ ۳) ۵۲ ۴) ۵۸

۱۵۳- کدام گزینه نادرست است؟تجربی ۹۳

۱) ۰/۱۴ لیتر از هر گاز ایده آل در شرایط STP، شامل $۶/۲۵\times۱۰^{-۳}$ مول از آن گاز است.

۲) در هر واکنش تجزیه، یک ماده مرکب به عنصرهای تشکیل دهنده خود مبدل می شود.

۳) ۰/۰۰۵ مول هیدروژن سیانید، از $۹۰/۳۳\times۱۰^{۲۰}$ اتم تشکیل شده است.

۴) در هر واکنش شیمیایی، همواره دو ماده مرکب شرکت دارند.

۱۵۴- شمار مول ها در کدام نمونه ماده بیش تر است؟ریاضی ۹۱

$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵ g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۳۸ گرم فلز سدیم
۲) ۲/۳۴ گرم سدیم کلرید
۳) ۲ لیتر گاز کلر با چگالی $۲/۸۴ g.L^{-۱}$
۴) ۰/۵۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP

۱۵۵- کدام عبارت، نادرست است؟تجربی خارج از کشور ۸۸

۱) ۱۵ گرم استیک اسید، شامل $۱/۵۲۷۵ \times ۱۰^{۲۳}$ عدد مولکول است.
۲) در دما و فشار ثابت، یک مول از گازهای مختلف، حجم برابر دارند.
۳) استوکیومتری واکنش ها، بر حسب مول مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.
۴) شمار اتم ها در ۹۰ گرم آب با شمار اتم ها در ۴۸ گرم متان برابر است.

دنیای واقعی واکنش ها

دانشجویی در آزمایشگاه، واکنش زیر را سه بار در شرایط ایمن انجام داده است. او هر بار ۴۰ گرم آهن (III) اکسید را با مقدار کافی کربن در شرایط مناسب وارد واکنش نموده است.

جدول زیر نتایج آزمایش های او را نشان می دهد:

شماره آزمایش	جرم واکنش دهنده، $Fe_۲O_۳$ (گرم)	جرم فراورده‌ای که دانشجو به دست آورده است (گرم)
۱	۴۰	۱۹/۵
۲	۴۰	۱۹/۶
۳	۴۰	۱۹/۷

این در حالی است که بر اساس محاسبه، انتظار می رفت ۲۸ گرم فراورده (فلز آهن) تولید شود. اما هر بار جرمی که این دانشجو به دست آورده از جرم مورد انتظار کمتر است. به دیگر سخن مقدار عملی واکنش (۱۹/۶ گرم فلز آهن) از مقدار نظری واکنش(۲۸ گرم فلز آهن) کوچک تر است. برای توضیح این مسئله، می توان چنین بیان کرد که آهن (III) اکسید ناخالص است. شاید همهٔ آن نیز وارد واکنش نشده یا دانشجو نتوانسته است همهٔ آهن تولید شده را جداسازی و جمع آوری کند. آزمایش هایی از این دست بسیارند و نشان می دهند که باید شیمی دان ها روشی برای بیان میزان خلوص

مواد واکنش دهنده، میزان کارایی و بازدهٔ هر واکنش را پیدا کنند تا بتوانند محاسبه های کمّی را دقیق و درست انجام دهند.

پیوند با ریاضی

اگر ۶۵ درصد از نوعی کیک را آرد تشکیل دهد، به این معناست که هر ۱۰۰ گرم کیک شامل ۶۵ گرم آرد و ۳۵ گرم از مواد دیگر است. با توجه به این مفهوم، پاسخ پرسش های زیر را بیابید.

۱- الف) آهن در طبیعت به صورت کانهٔ هماتیت(Fe_2O_3) یافت می شود. اگر درصد خلوص[۱۰] این کانه برابر با ۷۰ درصد باشد، معنی آن چیست؟

ب) رابطه ای برای درصدخلوص مواد بیابید.

۲- الف) شیمی دان ها برای محاسبهٔ مقدار واقعی فراوردهٔ تولید شده در یک واکنش از مفهومی به نام بازده درصدی[۱۱] استفاده می کنند، (کمیتی که کارایی یک واکنش را نشان می دهد). رابطه ای برای آن بنویسید.

ب) با توجه به داده های جدول زیر، بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

نماد شیمیایی ماده	مقدار ماده (گرم)
Fe_2O_3	۴۰ g Fe_2O_3
Fe (فراورده‌ای که دانشجو به‌دست آورده است)	۱۹/۶ g Fe
Fe (فراورده‌ای که انتظار داشتیم به‌دست آید)	۲۸ g Fe

[۱۰] Purity Percent

[۱۱] Percent Yield

پاسخ پیوند با ریاضی

۱-

الف) یعنی از هر ۱۰۰ گرم از این کانه ۷۰ گرم آن را هماتیت و ۳۰ گرم آن را موادی دیگر تشکیل می دهد

ب) درصد خلوص $= \frac{\text{ماده خالص}}{\text{ماده ناخالص}} \times ۱۰۰$

۲-

الف) بازده درصدی $= \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} \times ۱۰۰$

ب) بازده $= \frac{۲۲/۴}{۲۸} ۱۰۰ = ۶۲.۷۲٪$

درصد خلوص ٪: پارامتری مهم در صنعت است که بصورت زیر تعریف می شود:

- درصد خلوص ٪ $= \frac{\text{خالص}}{\text{ناخالص}} \times ۱۰۰$

- همیشه مقدار خالص را محاسبه می‌کنیم که از ناخالص همواره کمتر بوده و هم واحد آن است.

برای درک بهتر این مطلب مهم مسایل آنرا تیپ بندی می کنیم:

تیپ ۱: هنگامی که درصد خلوص داده شده و جرم ناخالص مورد سؤال است.

مثال: برای تهیه $۴۰gr$ گاز هیدروژن مطابق واکنش زیر به چند گرم پودر آلومینیوم با درصد خلوص **۸۵٪** نیاز داریم؟ $H:۱, Al:۲۷$

$$۲Al + ۶HCl \rightarrow ۲AlCl_۳ + ۳H_۲$$

۱) مقدار خالص $\rightarrow ۴۰gr\,H_۲ \times \frac{۱mol\,H_۲}{۲gr\,H_۲} \times \frac{۲mol\,Al}{۳mol\,H_۲} \times \frac{۲۷gr}{۱mol\,Al} = ۳۵۹gr\,Al$

۲) درصد خلوص ٪ $= \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times ۱۰۰ \rightarrow \frac{۸۵}{۱۰۰} = \frac{۳۵۹gr}{x} \rightarrow x = ۴۲۲/۳gr \rightarrow$ مقدار ناخالص

تیپ ۲ :گاهی اوقات در صورت سؤال ذکر می‌شود N از ماده X با درصد خلوص Y داریم وجود کلمه «داریم» در صورت سؤال به آن معنی است که مقدار اولیه‌ی داده شده ناخالص است و با ضرب کردن آن مقدار در درصد خلوص حاصل مقدار خالص خواهد بود.

مثال: $۷۰gr$ از $MnO_۲$ با درصد خلوص ۴۰٪ داریم. جرم ماده خالص را حساب کنید.

$$\text{درصد خلوص } ٪ = \frac{\text{خالص}}{\text{ناخالص}} \times ۱۰۰ \rightarrow \frac{۴۰}{۱۰۰} = \frac{\text{خالص}}{۷۰} \rightarrow \text{خالص} = ۲۸gr$$

چرا واکنش های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می رود پیش نمی روند؟

۱- زیرا ممکن است واکنش دهنده ها ناخالص باشند.

۲- ممکن است واکنش به طور کامل انجام نشود.

۳- گاهی نیز هم زمان با آن واکنش های ناخواستهٔ دیگری انجام می شود.

با این توصیف مقدار واقعی فراورده از انتظار کمتر است. در واقع بازده درصدی واکنش های شیمیایی از صد کمتر است.

بازده:

-پارامتری مهم در صنعت است که بصورت روبرو تعریف می شود: $\text{بازده } ٪ = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰$

- همواره مقداری که در مسائل تولیدشده یا بدست آمده یا آزاد شده، مقدار **عملی** است که حق نداریم روی آن عملیات خاصی انجام دهیم و باید عیناً در فرمول قرار بگیرد.

- همواره ما موظف به محاسبه‌ی مقدار نظری یا مورد انتظار از طریق محاسبات مولی هستیم که این مقدار همواره بزرگتر از مقدار عملی است.

مثال: در یک واکنش کلیدی که در سفینه‌های فضایی برای تولید آب استفاده می‌شود:

$$۲LiOH + CO_۲ \rightarrow Li_۲CO_۳ + H_۲O$$

چنانچه ۴۸ گرم از لیتیم هیدروکسید وارد واکنش شود [مقدار ۱۱/۲ لیتر آب بدست می‌آید] ←

مقدار عملی، بازده واکنش را حساب کنید. $Li:۷, O:۱۶, H:۱$

$$۲)۴۸\,gr\,LiOH \times \frac{۱\,mol\,LiOH}{۲۴\,gr\,LiOH} = ۲\,mol\,LiOH$$

$$۱)\%\,\text{بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰$$

$$۳)۲\,mol\,LiOH \times \frac{۱\,mol\,H_۲O}{۲\,mol\,LiOH} \times \frac{۲۲/۴\,lit}{۱\,mol\,H_۲O} = ۲۲/۴\,lit \text{ مقدار نظری}$$

چون مقدار عملی $H_۲O$ را داریم نظری را باید برای $H_۲O$ بدست آوریم.

$$\text{پاسخ نهایی: بازده}\% = \frac{۱۱/۲\,lit}{۲۲/۴\,lit} \times ۱۰۰ = ٪۵۰$$

نمونه‌های حل شده کتاب:

۱- یکی از راه های تهیهٔ سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است. واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش هایی است که در این فرایند رخ می دهد.

$$C_۶H_{۱۲}O_۶(aq) \rightarrow ۲C_۲H_۵OH(aq) + ۲CO_۲(g)$$

حساب کنید از تخمیر ۱/۵ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، چند تن سوخت سبز (اتانول) تولید می شود. بازده واکنش را ۶۰ درصد در نظر بگیرید.

پاسخ:

نخست با توجه به معادله واکنش، باید محاسبه شود چند تن فراورده مورد انتظار است.

$$?\,ton C_۲H_۵OH = ۱/۵\,ton C_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{۱۰۰۰\,kg}{۱\,ton} \times \frac{۱۰۰۰\,g}{۱\,kg} \times \frac{۱\,mol C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱۸۰\,g C_۶H_{۱۲}O_۶}$$

$$\times \frac{۲\,mol C_۲H_۵OH}{۱\,mol C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۴۶\,g C_۲H_۵OH}{۱\,mol C_۲H_۵OH} \times \frac{۱\,kg}{۱۰۰۰} \times \frac{۱\,ton}{۱۰۰۰\,kg} = ۰/۷۷\,ton C_۲H_۵OH$$

اینک:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰$$

$$۸۰=\frac{x}{۰/۷۷}\times ۱۰۰\rightarrow x=۰/۶۲ton C_۲H_۵OH$$

۲- فلز آهن طبق واکنش زیر با هیدروکلریک اسید واکنش می دهد. تیغه ای فولادی به جرم ۱۰ گرم با خلوص ۹۵ ٪ را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می اندازیم. حجم گاز هیدروژن تولید شده توسط دو دانش آموز محاسبه شده است. کدام یک درست است؟ چرا؟

$$Fe(s)+۲HCl(aq)\rightarrow FeCl_۲(aq)+H_۲(g)$$

روش ۱ $$?LH_۲=۱۰gFe\times\frac{۱molFe}{۵۶gFe}\times\frac{۱molH_۲}{۱molFe}\times\frac{۲۲/۴LH_۲}{۱molH_۲}$$

روش ۲ $$?LH_۲=۹/۵gFe\times\frac{۱molFe}{۵۶gFe}\times\frac{۱molH_۲}{۱molFe}\times\frac{۲۲/۴LH_۲}{۱molH_۲}$$

پاسخ: روش ۲ درست است، زیرا در محاسبه های استوکیومتری باید مقدار خالص واکنش دهنده ها را در نظر گرفت.

خود را بیازمایید

۱- یکی از واکنش هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می شود واکنش ترمیت است.

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

الف) مشخص کنید کدام فلز فعال تر است، آلومینیم یا آهن. چرا؟

ب) حساب کنید برای تولید ۲۷۹ گرم آهن، چند گرم آلومینیم با خلوص ۸۰ درصد لازم است.

از فلز آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود.

امروزه مزارع زیادی را برای تهیه سوخت سبز، روغن و خوراک دام به کشت ذرت اختصاص می دهند.

۲- آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود. از واکنش ۱۰ کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونوکسید طبق معادلهٔ زیر، ۵۲۰۰ گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی واکنش را به دست آورید.

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

۳- یکی از روش های بیرون کشیدن فلز از لابه لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می کارند که می توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت می کنند، می سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می کنند.

در جدول زیر، داده هایی دربارهٔ این روش ارائه شده است. با توجه به آن:

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

الف) در صورتیکه در پالایش طلا به کمک گیاهان، در هر هکتار بتوان ۲۰ تن گیاه برداشت کرد. حساب کنید در هر هکتار چند گرم طلا از زمین بیرون کشیده می شود.

ب) یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می رود، ۱۵۹ گرم خاکستر می دهد. درصد نیکل را در این خاکستر حساب کنید.

پ) چرا این روش برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست؟

پاسخ خود را بیازمایید

۱-

آ) آلومینیم، چون توانسته در واکنش با آهن تولید آلومینیم اکسید کند و واکنش انجام شود پس واکنش پذیری عنصر آلومینیم از عنصر آهن بیشتر است

ب) $۲۷۹gFe\times\frac{۱molFe}{۵۶gFe}\times\frac{۲molAl}{۲molFe}\times\frac{۲۷gAl}{۱molAl}\times\frac{۱۰۰gAl}{۸۰gAl}=۱۶۸.۱۴۷gAl$

۲- $۱۰kgFe_۲O_۳\times\frac{۱۰۰۰gFe_۲O_۳}{۱kgFe_۲O_۳}\times\frac{۱molFe_۲O_۳}{۱۶۰gFe_۲O_۳}\times\frac{۲molFe}{۱molFe_۲O}\times\frac{۵۶gFe}{۱molFe}=۷۰۰۰gFe$

در نتیجه بازده درصدی واکنش $=\frac{۵۲۰۰}{۷۰۰۰}\times۱۰۰=۷۴.۲۸٪$ بازده

۳-

الف) $۲۰\,tonPlant\times\frac{۱۰۰۰kgPlant}{۱tonPlant}\times\frac{۰.۱gAu}{۱kgPlant}=۲۰۰۰gAu$

ب) $\frac{۳۸g}{۱۵۹g}\times۱۰۰=۲۳.۹٪=$ درصد خلوص

پ) چون درصد این فلزات در کانه های سنگی آن به اندازه ای است که استخراج از معادن آن صرفه اقتصادی بیش تری دارد. همچنین حجم گیاه مصرفی نسبت به درصد و قیمت این فلزات مقرون به صرفه نیست و سطح زیادی از زمین، زیر کشت می رود

تستهای تالیفی و کنکوری

۱۵۶- برای تهیه ۱۴/۲ لیتر گاز کلر از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید، چند گرم منگنز دی اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش برابر $۱/۲۵g.L^{-۱}$ است.) $(O=۱۶, Cl=۳۵/۵, Mn=۵۵: g.mol^{-۱})$ ریاضی ۹۳

۱) ۲۷ ۲) ۲۸/۵ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰/۸

۱۵۷- $۱۹/۰۳۳\times۱۰^{۲۳}$اتم آهن، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط آزمایش برابر $۰/۰۸g.L^{-۱}$ است. گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) ریاضی ۹۳

۱) ۴/۵ – ۰/۱۸ ۲) ۳/۹ – ۰/۱۸ ۳) ۳/۲۵ – ۰/۱۵ ۴) ۳/۷۵ – ۰/۱۵

۱۵۸- از واکنش ۲/۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد با نیتریک اسید کافی، چند مول سدیم نیترات تشکیل می شود؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد.)تجربی ۹۲

$(Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۵

۱۵۹- شش گرم فلز منیزیم با خلوص ۸۰ درصد، در واکنش با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می کند؟ (چگالی این گاز را در شرایط آزمایش $۰/۰۸ g.L^{-۱}$ در نظر بگیرید)ریاضی ۸۹

$(H = ۱, Mg = ۲۴ g.mol^{-۱})$

۱) ۵ ۲) ۴/۴۸ ۳) ۴ ۴) ۳/۳۶

۱۶۰- اگر ۲۵ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد، بر اثر گرما به میزان ۶۰ درصد، تجزیه شود، چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می شود؟ $(C = ۱۲, Ca = ۴۰, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$ تجربی ۸۹

۱) ۲/۶۸۸ ۲) ۳/۴۵۵ ۳) ۴/۲۲۶ ۴) ۵/۳۴۴

۱۶۱-چند گرم پتاسیم کلرات ۸۰ درصد خالص اگر بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می کند؟ $(K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$ ریاضی ۸۸

۱) ۵۲/۲۵ ۲) ۵۶/۱۲ ۳) ۶۱/۲۵ ۴) ۶۵/۱۴

۱۶۲- برای تهیه ۹/۶گرم مس (II) سولفید، از واکنش سدیم سولفید با مس (II) سولفات، چند گرم مس (II) سولفات ۸۰ درصد خالص لازم است؟ $(O = 16, S = 32, Cu = 64)$

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۴

۱۶۳- برای تهیه ۳۷/۸ گرم روی نیترات، از واکنش فلز روی با نیتریک اسید، چند گرم فلز روی با خلوص ۸۰ درصد لازم است؟ $(N = 14, O = 16, Zn = 65)$

۱) ۱۴/۱۲ ۲) ۱۵/۲۵ ۳) ۱۶/۲۵ ۴) ۱۷/۱۲

۱۶۴- اگر در واکنش ۵/۵ گرم از یک نمونه سدیم کربنات با مقدار کافی کلسیم کلرید، مقدار ۵ گرم کلسیم کربنات تشکیل شود، درصد خلوص سدیم کربنات کدام است؟

$(C=12, O=16, Na=23, Ca=40)$

۱) ۹۲/۵۱ ۲) ۹۰/۹۰ ۳) ۹۵/۴۰ ۴) ۹۶/۳۶

۱۶۵- برای تهیه ی ۲۱/۲ گرم سدیم کربنات، چندگرم سدیم هیدروژن کربنات ۸۰ درصد خالص را باید بر اثر گرما تجزیه کرد؟ $(H=1, O=16, Na=23)$

۱) ۲۵/۶ ۲) ۲۸/۴ ۳) ۴۲ ۴) ۳۴

۱۶۶- برای تهیه ی ۲۰/۴ گرم روی کلرید به چندگرم فلز روی با خلوص ۹۷/۵ درصد نیاز است؟

$(Cl=35/5 gmol^{-1}, Zn=65 gmol^{-1})$

۱) ۹/۷۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۹/۵ ۴) ۲۰

۱۶۷- چند گرم منگنز دی اکسیدکربن ۷۵ درصد خالص، برای واکنش با ۲۵۰ میلی لیتر محلول $4 molL^{-1}$ هیدروکلریک اسید لازم است؟ $(O=16, Mn=55 gmol^{-1})$

۱) ۲۱/۷۵ ۲) ۲۵ ۳) ۲۷/۱۵ ۴) ۲۹

۱۶۸- در مقدار گاز کلری که با ۱۵ میلی گرم منیزیم ۸۰ درصد خالص واکنش کامل می دهد، چند مولکول کلر وجود دارد؟ $(Mg=24 gmol^{-1})$

۱) $3/01\times10^{21}$ ۲) $3/01\times10^{20}$ ۳) $6/02\times10^{17}$ ۴) $6/02\times10^{19}$

۱۶۹- از تجزیه ی کامل ۵۶/۷۵ گرم نیتروگلیسرین ۸۰درصد خالص، چند مول گاز در شرایط عمل آزاد می شود؟

$$4C_3H_5(NO_3)_{3(l)} \rightarrow 12CO_{2(g)} + 10H_2O_{(g)} + 6N_{2(g)} + O_{2(g)}$$

$(H=1, C=12, N=14, O=16 gmol^{-1})$

۱) ۵/۱۴ ۲) ۰/۶۵ ۳) ۱/۴۵ ۴) ۴/۱۵

۱۷۰- از تجزیه ۱۰/۵ گرم سدیم هیدروژن کربنات ۸۰ درصد خالص بر اثر گرما، چند لیتر گاز در شرایط STP آزاد می شود؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : gmol^{-1})$

۱) ۱/۱۲ ۲) ۲/۲۴ ۳) ۵/۶۰ ۴) ۱۱/۲

۱۷۱- اگر ۴۳/۵ گرم منگنز دی اکسید با درجه خلوص ۸۰ درصد با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش دهد، چند گرم گاز کلر آزاد می شود؟ $(O=16, Cl=35/5, Mn=55)$

۱) ۷/۱ ۲) ۱۴/۲ ۳) ۲۱/۳ ۴) ۲۸/۴

۱۷۲- اگر ۱۰ گرم کلسیم کربنات خالص، بر اثر گرما، به میزان ۸۰ درصد در ظرفی تجزیه شود، باقی مانده ی جامد در ظرف چند گرم جرم دارد؟ $(O=16, C=12, O=16, Ca=40 : gmol^{-1})$

۱) ۳/۳۶ ۲) ۴/۶۸ ۳) ۵/۳۶ ۴) ۶/۴۸

۱۷۳- اگر ۵ گرم از یک نمونه آهن (III) اکسید ناخالص در واکنش کامل با هیدروژن درگرما ۱/۲ گرم کاهش جرم پیدا کند، درصد خلوص این اکسید در این نمونه کدام است؟ (ناخالصی با گاز هیدروژن واکنش نمی دهد.)

$(O=16, Fe=56 : gmol^{-1})$

۱) ٪۸۲ ۲) ٪۸۰ ۳) ٪۸۵ ۴) ٪۸۴

۱۷۴-مفهوم بازده نظری کدام است؟

۱) بیش ترین مقدار ممکن فرآورده

۲) بازده درصدی فرآورده

۳) بیش ترین مقدار مصرف شده واکنش دهنده محدود کننده

۴) نسبت مقدار فرآورده به مقدار واکنش دهنده محدود کننده

۱۷۵- در بیشتر واکنش های شیمیایی، بازده ..... فرآورده ای که تولید می شود، از بازده ..... کمتر است.

۱) نظری- عملی خیلی ۲) نظری- عملی اندکی

۳) عملی- نظری اندکی ۴) عملی- نظری خیلی

۱۷۶- اگر از واکنش ۱۳ گرم گرد فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، ۰/۳۰ گرم گاز هیدروژن آزاد شود بازده درصدی این واکنش کدام است؟ $(H=1, Zn=65)$

۱) ٪۷۰ ۲) ٪۷۵ ۳) ٪۸۰ ۴) ٪۸۵

۱۷۷- از واکنش ۲۶ گرم فلز روی با هیدورکلریک اسید کافی، با بازدهی ۹۰ درصد، در شرایط STP، چند لیتر فرآورده گازی به دست می آید؟ $(Zn = 65\, g.mol^{-1})$

۱) ۶/۰۵۸ ۲) ۷/۱۵۷ ۳) ۸/۰۶۴ ۴) ۹/۲۶۸

۱۷۸- اگر در واکنش ۱/۳ گرم فلز روی با هیدروکلریک اسید، مقدار ۲/۳۱۲ گرم روی کلرید، به دست آید. بازده‌ی درصدی این واکنش، کدام است؟ $(Cl = 35/5, Zn = 65)$

۱) ٪۸۰ ۲) ٪۸۵ ۳) ٪۹۰ ۴) ٪۹۵

۱۷۹- اگر در واکنش ۳/۲۵ گرم فلز روی با هیدروکلریک اسید در شرایط STP مقدار ۱/۰۶۴ لیتر گاز هیدروژن به وجود آید، بازده درصدی این واکنش کدام است؟ $(Zn = 65)$

۱) ٪۸۵ ۲) ٪۸۶ ۳) ٪۹۴ ۴) ٪۹۵

۱۸۰- اگر در واکنش ۲۰ گرم کلسیم کربنات با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، مقدار ۴/۲ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP به دست آید، بازده‌ی این واکنش چند درصد است؟ $(C = 12, O = 16, NCa = 40)$

۱) ۸۳/۴۵ ۲) ۸۵/۴۳ ۳) ۹۳/۷۵ ۴) ۹۵/۳۷

۱۸۱- اگر بازدهی واکنش $NH_4NO_3(s) \rightarrow N_2O(g) + 2H_2O(g)$ برابر ۸۰ درصد باشد، از تجزیه ۵۰ گرم آمونیوم نیترات ۹۰درصد خالص، چند لیتر گاز N_2O در شرایط STP آزاد می شود؟ $H = 1, N = 14, O = 16 : gmol^{-1})$

۱) ۸/۹۶ ۲) ۹/۶۸ ۳) ۱۰/۰۸ ۴) ۱۲/۰۶

۱۸۲- اگر از واکنش کامل ۵ گرم کلسیم کربنات خالص با محلول هیدروکلریک اسید، ۲/۰۹ گرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده باشد، درصد بازدهی این واکنش، کدام است؟ $(C = 12, O = 16, Ca = 40 : gmol^{-1})$

۱) ۸۲ ۲) ۸۵ ۳) ۹۲ ۴) ۹۵

۱۸۳- در واکنش ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نیترات کافی، با بازدهی ۸۰ درصد، به تقریب چند گرم کوپریک هیدروکسید می توان به دست آورد؟ تجربی ۹۳

$(H = ۱, O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۹۶ ۲) ۰/۷۸۴ ۳) ۰/۹۸۵ ۴) ۱/۵۶

۱۸۴- اگر ۵۰ میلی لیتر محلول $0/1 mol.L^{-1}$ نقره نیترات را با ۱۵ میلی لیتر محلول $0/2 mol.L^{-1}$ منیزیم کلرید مخلوط کنیم تا با هم واکنش دهند و 4×10^{-3} مول نقره کلرید جامد به دست آید، واکنش دهنده اضافی و درصد بازدهی واکنش کدام اند؟تجربی ۹۲

۱) نقره نیترات- ۸۰ ۲) منیزیم کلرید- ۸۰ ۳) نقره نیترات- ۹۰ ۴) منیزیم کلرید- ۹۵

۱۸۵- اگر در واکنش ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم کلرید با سولفوریک اسید، ۹۵۵/۳ میلی گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ریاضی ۹۱

$(Cl=35/5, Ba=137, S=32, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۸۰ ۲) ۸۲ ۳) ۸۴ ۴) ۹۰

۱۸۶- اگر واکنش زیر، با محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید با بازدهی ۸۰ درصد انجام پذیرد و ۸۹۶ میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، در این واکنش، چند لیتر محلول اسید مصرف می شود؟تجربی ۸۹

$$8HNO_3(aq)+3Cu(s)\rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq)+2NO(g)+4H_2O(l)$$

۱) ۱ ۲) ۱/۲۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

آیا می دانید

گیاه پالایی فرایندی 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 ریشهٔ گیاهان به آنها 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 فرایند است. درخت سپیدار، گل همیشه بهار، سنبل آبی و گل ختمی نمونه هایی از گیاهان مناسب برای گیاه پالایی است.

گل همیشه بهار

تستهای تالیفی

۱۸۷- واکنش های شیمیایی همیشه مطابق انتظار ما به پیش نمی روند چون ..... (تألیفی)

۱) مواد اولیه یا واکنش دهنده ها درصد خلوص ۱۰۰ در ۱۰۰ ندارند.

۲) واکنش ممکن است به علت محدودیت هایی به طور کامل انجام نشود.

۳) بروز برخی واکنش های جانبی باعث می شود واکنش اصلی به طور کامل پیشرفت نکند.

۴) هر سه مورد

۱۸۸- کاربرد کشت ذرت کدام مورد است؟ (تألیفی)

۱) سوخت پاک ۲) روغن خوراکی ۳) خوراک دام ۴) هر سه مورد

۱۸۹- واکنش ترمیت کدام واکنش است و برای چه منظوری کاربرد دارد؟ (تألیفی)

۱) $۲FeO + C \rightarrow ۲Fe + CO_۲$ - جوش خطوط راه آهن

۲) $۲FeO + C \rightarrow ۲Fe + CO_۲$ - گرم کردن کوره قوس الکتریکی

۳) $Fe_۲O_۳ + ۲Al \rightarrow ۲Fe + Al_۲O_۳$ - جوش ریل راه آهن

۴) $۲Fe_۲O_۳ + ۳C \rightarrow ۴Fe + ۳CO_۲$ - گرم کردن کوره قوس الکتریکی

۱۹۰- کدام اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود؟ (تألیفی)

۱) $Na_۲O$ ۲) CuO ۳) NiO ۴) $Fe_۲O_۳$

۱۹۱- بهترین روش زیست محیطی برای بیرون کشیدن فلزات از لابه لای خاک کدام مورد است؟ (تألیفی)

۱) استفاده از ماشین آلات حفر معدن و پالایش فلز در کارخانه ی اصلی

۲) استفاده از گیاهان جاذب فلز و سپس سوزاندن آنها و استخراج فلز از خاکستر آنها

۳) استفاده از الک های صنعتی برای جدا کردن کانی فلز مورد نظر از خاک

۴) استفاده از انحلال خاک در حلال های مناسب و سپس رسوب گیری فلز با مواد مناسب

۱۹۲- گیاه پالایی فرآیندی است که در آن از گیاه برای پالایش ..... استفاده می شود. (تألیفی)

۱) آب های سطحی ۲) خاک ۳) هوا ۴) هر سه مورد

۱۹۳- چهار گیاه مناسب گیاه پالایی در کدام گزینه بدرستی معرفی شده اند؟ (تألیفی)

۱) درخت بلوط- نیلوفر آبی- کاکتوس- گل ختمی

۲) درخت کاج- نیلوفر آبی- کاکتوس- گل ختمی

۳) درخت کاج- سنبل آبی- گل همیشه بهار- گل ختمی

۴) درخت سپیدار- سنبل آبی- گل همیشه بهار- گل ختمی

۱۹۴- چه ویژگی هایی گیاه را قادر به حذف آلاینده های موجود در آب می کند؟ (تألیفی)

۱) ریشه های عمیق و باکتریهای موجود در آن ۲) برگ های پرپشت

۳) قدرت جذب بالا ۴) هر سه مورد

پیوند با صنعت

گنج های اعماق دریا

شاید این عنوان شما را به یاد جواهرات و اشیای ارزشمندی بیندازد که به دلیل غرق شدن کشتی ها در بستر دریا دفن شده اند یا شاید یادآور مرواریدهای غلتان، زیبا و رنگارنگی باشد که در دل صدف ها رشد می کنند. اما این پاسخ ساده انگارانه است!

زیرا بستر اقیانوس ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است.

منابعی که انسان به تازگی آن را کشف کرده است. 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 جست وجوی منابع تازه باشند. این جست وجو 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 (شکل ۱۱).

(الف) (ب) (پ)

شکل ۱۱- الف) جست وجو برای شناسایی بستر دریا ب) کلوخه های غنی از منگنز و دیگر فلزهای واسطه پ) ستون های سولفیدی

نکته طلایی: امتیاز مهم منابع فلزی موجود در بستر اقیانوسها نسبت به ذخایر زمینی اینست که گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، غلظت بیشتری دارند لذا بهره برداری از آنها مقرون به صرفه تر است.

امروزه شرکت هایی از برخی کشورها طرح های استخراج این مواد را از بستر اقیانوس ها در دست دارند. پیش بینی می شود اکتشاف و بهره برداری از منابع شیمیایی بستر دریا به یکی از صنایع کلیدی و تأثیرگذار در **روابط کشورها** تبدیل شود. امید است با گسترش شرکت های دانش بنیان و تقویت دانش و فناوری، کشور ما نیز از این منابع عظیم خدادادی بهره مند شود.

آیا می دانید

سازمان بین المللی بستر دریا، قوانین مربوط به بهره برداری از بستر دریا مانند مقررات زیست محیطی، تفاهم نامه های اجرایی و قوانین مالی تهیه و تنظیم می کند. حوزه نظارت و عملکرد این سازمان، خارج از حوزه قضایی ملی کشورهاست. این سازمان تاکنون چندین قرارداد با کشورهای

گوناگون بسته است و استخراج بخشی از منابع فلزی شناخته شده را طبق قوانین موجود به آنها سپرده است.

جریان فلز بین محیط زیست و جامعه

طبیعت منشأ و منبع هدایای گران بهایی است که خداوند مهربان آن را به انسان ارزانی داشته است. انسان نیز با بهره گیری از توانایی های وجودی خود که آن را نیز خداوند به وی عطا کرده است، از این هدایا برای برآورده کردن نیازهای خود به شکل های گوناگون استفاده می کند. استخراج فلز از سنگ معدن آن یکی از این روش ها است. دیدید که سالانه صدها میلیون تن فلز از دل زمین استخراج می شود. سپس از این فلزها، ابزار، وسایل و مواد گوناگونی تهیه می شود.

در جریان صحیح فلز بین محیط زیست و جامعه طبق الگوی توسعه پایدار:

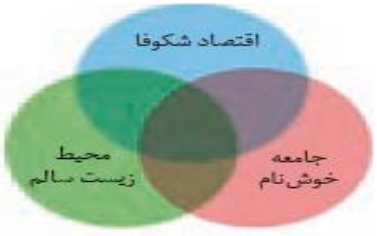
۱- مجموع هزینه های بهره برداری از یک معدن فلز با در نظر گرفتن این ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ، بایدکمترین مقدار ممکن باشد.

۲- در این مسیر باید عملکرد ما به گونه ای باشد که آسیب کمتری به جامعه ای که در مسیر حفظ محیط زیست است، وارد کند و ردپای زیست محیطی فعالیتهای صنعتی را کاهش دهد.

۳- جان کلام اینکه دیگران کاشتند و ما خوردیم، ما بکاریم تا دیگران بخورند.

با این روند در استفادهٔ درست از این هدایای زمینی و نگه داری آنها برای آیندگان موفق خواهیم شد.

نکته طلایی : جامعه ای در مسیر توسعه پایدار است که اولا اقتصاد آن شکوفا باشد، ثانیادر عین حال به محیط زیست آسیب کمتری بزند ثالثا مردم به اخلاق آراسته و به خوش نامی معروف باشند.



با هم بیندیشیم

در شکل زیر فرایند استخراج[۱۲] فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت نشان داده شده است.

با توجه به آن، پاسخ پرسش های زیر را بیابید.

الف) آیا آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان است؟ توضیح دهید.

ب) فلزها منابع تجدیدپذیرند یا تجدیدناپذیر؟ چرا؟

پ) دربارهٔ شکل صفحهٔ بعد گفت و گو و مشخص کنید کدام عبارت ها درست و کدام ها نادرست اند. چرا؟

بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن:

- ردپای کربن دی اکسید را کاهش می دهد.

- سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می شود.

- گونه های زیستی بیشتری را از بین می برد.

- به توسعه پایدار کشور کمک می کند.

پاسخ با هم بیاندیشیم

الف) خیر- سرعت استخراج از سنگ معدن بسیار بیش تر از سرعت بازگشت به طبیعت است
ب) تجدیدناپذیر: چون سرعت بازگشت آن ها به طبیعت بسیار کم است
پ) جواب ها به ترتیب از بالا به پایین عبارتند از:
- درست- چون 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.
- درست- چون با کاهش مصرف انرژی در بازیافت، گاز کربن دی اکسید تولید شده کمتری وارد محیط زیست می شود.
- نادرست- با کاهش استخراج و کاهش ورود مواد زائد و پسماند شیمیایی، محیط زیست کمتر آسیب می بیند در نتیجه گونه های زیستی حفظ می شوند
- درست- سبب کاهش هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می شود

تستهای تالیفی

۱۹۵- بستر اقیانوس منبع غنی از کدام مورد است؟ (تألیفی)

۱) مروارید ۲) فلزات ۳) گاز ۴) نفت

۱۹۶- منابع فلزی در اعماق دریاها و اقیانوس ها به چه صورت قرار دارد؟ (تألیفی)

۱) سولفید فلزات واسطه به صورت ستون های سولفیدی

۲) کلوخه های فلزی

۳) پوسته های غنی از فلز

۴) هر سه مورد

۱۹۷- چرا بهره برداری منابع فلزی از کف اقیانوس نسبت به منابع زمینی اولویت دارد؟ (تألیفی)

۱) درصد خلوص بالاتر ۲) دسترسی بهتر ۳) غلظت بیشتر ۴) معادن بزرگتر

۱۹۸- کدام تعریف صحیح توسعه ی پایدار است؟ (تألیفی)

۱) توسعه ای که دارای آهنگ سریع رشد باشد و از نظر اقتصادی به صرفه باشد.

۲) توسعه ای که همه ی هزینه های اقتصادی- اجتماعی و زیستی را مورد توجه قرار دهد.

۳) توسعه ای که در گذر زمان بطور مداوم ادامه داشته باشد و از نظر زیست محیطی معقول باشد.

۴) توسعه ای که همه ی هزینه ها و ملاحظات اقتصادی و زیستی را در طول سال ها رعایت کند.

۱۹۹- سه پارامتر مهم جامعه ای که در مسیر توسعه ی پایدار است کدام است؟ (تألیفی)

۱) اقتصاد شکوفا- جامعه خوش نام- محیط زیست سالم

۲) جامعه ی دانش آموخته- محیط زیست سالم- اقتصاد قوی

۳) اقتصاد قوی- جامعه ی متخصص- محیط زیست غنی از مواد اولیه

۴) اقتصاد شکوفا- محیط زیست غنی از مواد اولیه- جامعه ی متخصص

۲۰۰- پسماند سرانه سالیانه فولاد حدوداً چند کیلوگرم است؟ (تألیفی)

۱) ۱۰۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰۰۰

۲۰۱- اگر یک لامپ ۶۰ واتی را بخواهیم به مدت ۱۵۰ ساعت روشن نگه داریم به بازگردانی چند عدد قوطی فولادی نیاز داریم؟ (تألیفی)

۱) ۴۲ ۲) ۴۶ ۳) ۱۵ ۴) ۱۲۵

۲۰۲- در استخراج ..... کیلوگرم آهن از سنگ معدن، ..... کیلوگرم سنگ معدن با آهن و ..... کیلوگرم منابع معدنی مصرف می شود. (تألیفی)

۱) ۲۰۰۰-۱۰۰۰-۲۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰-۲۰۰۰-۱۰۰۰

۳) ۴۰۰۰-۱۰۰۰-۱۰۰۰ ۴) ۲۰۰۰-۴۰۰۰-۲۰۰۰

۲۰۳- بازیافت فلزها و آهن باعث ..... (تألیفی)

۱) ردپای CO_2 را کاهش می دهد.

۲) کاهش اثر گلخانه ای و گرمایش جهانی را بدنبال دارد.

۳) با توسعه ی پایدار به حفظ و نگهداری گونه های زیستی کمک می کند.

۴) همه موارد صحیح است.

نفت، هدیه ای شگفت انگیز

در اواخر سدهٔ ۱۸ میلادی شیمی دان ها با ماده ای روبه رو شدند که رفتار آن به مواد شناخته شده تا آن زمان شبیه نبود. ماده ای که بعدها نفت خام نامیده شد. این ماده یکی از سوخت های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می شود (شکل ۱۲).

شکل ۱۲- نفت خام مخلوطی از هیدروکربن هاست.

یکی از شیمی دانان برجستهٔ آن زمان دربارهٔ این مایع ناشناخته چنین می گوید: «نفت خام[۱۳] همانند جنگلی سیاه و ترسناک است که ورود به آن بسیار مخاطره آمیز و شاید نا ممکن باشد.»

[۱۳] Crude Oil

در واقع او نفت خام را به جنگلی تاریک تشبیه کرده بود که هیچ اطلاعاتی دربارهٔ آن نداشت. همانند کسی که نمی داند در جنگلی ناشناخته و تاریک چه جانـدارانی زنـدگی مـی کننـد و از ورود بـه آن می ترسد، زیرا هر لحظه ممکن است با موجودی خطرناک، سمی یا اتفاقی بد روبه رو شود.

نکته طلایی: علت تعبیر نفت خام به جنگلی سیاه و ترسناک : شیمی دان ها در آن زمان نمی دانستند که در این مخلوط سیاه رنگ چه موادی وجود دارد، این مواد چه خواصی دارند و هنگام انجام آزمایش و بررسی آن، چه اتفاقاتی ممکن است رخ دهد. آنها تصور می کردند که هر لحظه ممکن است با اتفاق جدید یا مادهٔ سمی و خطرناکی روبه رو شوند.

دیری نپایید که برخی شیمی دان ها با بررسی نفت خام، موفق به شناسایی برخی مـواد سـازندهٔ آن، ساختار و رفتار آنها شدند. این ویژگی ها و رفتارها، چنان جذاب و غیرمنتظره بود که سـبب افـزایش چشمگیر پژوهش ها در مورد نفت خام در سراسر جهان شد. پژوهش هایی که بـا یـافتن کاربردهـای جدید و مناسب برای مواد موجود در نفت خام، خبرهای خوشی را نوید می داد. حل مشکل حمـل و نقل از شهری به شهر دیگر یا از کشوری به کشور دیگر و ساخت داروهای تازه بـرای درمـان بیمـاری های گوناگون از جملهٔ آنها بود. بدین ترتیب آن مایع سیاه، نه تنها ترسناک و ناشناخته نماند بلکه به کیمیایی شگفت انگیز تبدیل شد. کیمیـایی کـه از دل زمـین بیـرون کشـیده مـی شـد و بـه دلیـل رفتارهایش، نظر همهٔ جهانیان را به خود جلب کرد. امروزه این هدیهٔ زمینی ارزشمند را طـلای سـیاه می نامند.

نکته طلایی: امروزه نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می کند.

نقش نخست آن، منبع تأمین انرژی بوده و در **نقش دوم**، مادهٔ اولیه برای تهیهٔ بسـیاری از مـواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آنها استفاده می شود (شکل ۱۳).

شکل ۱۳- موارد مصرف طلای سیاه

آیا می دانید

نخستین چاه نفت جهان در سال ۱۸۵۹ میلادی در ایالت پنسیلوانیای آمریکا حفر شد. این چاه ۲۱ متر عمق داشت و روزانه بین ۲۰ تا ۴۰ بشکه نفت از آن بیرون کشیده می شد. نخستین چاه نفت ایران نیز در سال ۱۲۸۷ خورشیدی در شهر مسجد سلیمان حفر شد. هر بشکه نفت خام هم ارز با ۱۵۹ لیتر است.

پژوهش ها و یافته های تجربی نشان می دهد که نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمدهٔ آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل می دهند. ترکیب هایی که شامل هیدروژن و کربن هستند. از آنجا که عنصر اصلی سازندهٔ نفت خام کربن است، برای پی بردن به ویژگی ها و خواص مواد سازندهٔ نفت خام ، نخست باید با رفتارها و ویژگی های اتم کربن آشنا شد.

آیا می دانید

اتم های کربن سازندهٔ اصلی مولکول های زیستی و جهان زنده هستند. در حالی که در جهان غیر زنده، سیلیسیم عنصر اصلی سازنده مواد است.

کربن، اساس استخوان بندی هیدروکربن ها

عنصر کربن در خانهٔ شمارهٔ ۶ جدول دوره ای جای داشته و اتم آن در لایهٔ ظرفیت خود چهار الکترون دارد. این اتم رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از اتم دیگر عنصرهای جدول متمایز می سازد. به طوری که ترکیب های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره ای بیشتر است.

خود را بیازمایید

الف) آرایش الکترونی اتم کربن را بنویسید.

ب) آرایش الکترون نقطه ای اتم کربن را رسم کنید.

پ) اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت تایی چند پیوند اشتراکی یگانه، دوگانه یا سه گانه می تواند تشکیل دهد؟

پاسخ خود را بیازمایید

الف) $_{6}C: 1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

ب) $\cdot\dot{C}\cdot$

پ) ۴ پیوند کووالانسی یگانه، یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه، دو پیوند دوگانه، یک پیوند سه گانه و یک پیوند یگانه

تستهای تالیفی

۲۰۴- چه تعداد از عبارات داده شده پیرامون نفت صحیح است. (تألیفی)

A) در اواخر سده ۱۸ کشف شده و مخلوطی از هیدروکربن ها است.

B) از جمله سوخت های فسیلی است که به صورت مایع غلیظ سیاه یا قهوه ای مایل به سبز یافت می شود.

C) به تعبیر یکی از دانشمندان آن عناصر جنگلی سیاه و ترسناک است.

D) در نفت خام موادی مناسب برای ساخت سوختها و همچنین داروها وجود دارد.

E) برای تولید الیاف و پارچه ها و شوینده ها و مواد آرایشی و بهداشتی و حتی رنگ ها کاربرد دارد.

F) تقریباً ۳۰ درصد نفت خام صرف سوخت برای حمل و نقل می شود.

۱) یک عبارت ۲) دو عبارت ۳) چهار عبارت ۴) پنج عبارت

۲۰۵- دو نقش کلیدی نفت خام در کدام گزینه به ترتیب آورده شده است؟ (تألیفی)

۱) تأمین مواد اولیه- تأمین انرژی برق

۲) منبع تأمین انرژی- ماده اولیه برای صنایع گوناگون

۳) تأمین مواد پلیمری- تأمین دارو

۴) تأمین انرژی گرمایی- تأمین سوخت خودروها

۲۰۶- میزان مصرف روزانه نفت خام در دنیا چقدر است؟ (تألیفی)

۱) ۱۰۰ میلیون بشکه ۲) ۸۰ میلیون بشکه

۳) ۷۰ میلیون بشکه ۴) ۶۰ میلیون بشکه

۲۰۷- ترتیب مصرف نفت خام دنیا در زمینه های مختلف در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (تألیفی)

۱) سایر کاربردها ۱۵٪ < مواد اولیه ۱۰٪ < تأمین گرما و انرژی الکتریکی ۲۵٪ < سوخت وسایل نقلیه ۵۰٪

۲) سایر کاربردها ۱۰٪ < مواد اولیه ۱۰٪ < سوخت وسایل نقلیه ۳۰٪ < تأمین گرما و انرژی الکتریکی ۵۰٪

۳) سایر کاربردها ۱۰٪ < مواد اولیه ۱۰٪ < تأمین گرما ۴۰٪ < سوخت وسایل ۴۰٪

۴) سایر کاربردها ۵٪ < تأمین گرما ۵٪ < مواد اولیه ۴۰٪ < تأمین گرما و انرژی الکتریکی ۵۰٪

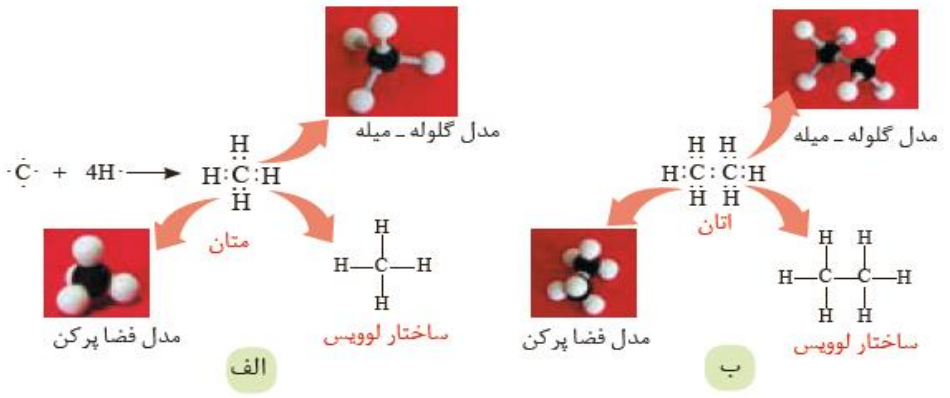
۲۰۸- عنصر ..... سازنده مولکول های زیستی و جهان زنده و عنصر ..... سازنده اصلی مواد معدنی است. (تألیفی)

۱) $Mg-Fe$ ۲) $Si-C$ ۳) $C-Si$ ۴) $Si-Fe$

۲۰۹- ترکیب های شناخته شده ی کدام عنصر از تمام عنصرهای جدول تناوبی بیشتر است؟ (تألیفی)

۱) H ۲) C ۳) Fe ۴) Si

دیدید که اتم کربن می تواند الکترون هایش را با اتم های دیگر به اشتراک بگذارد و با رسیدن به آرایش هشت تایی، پایدار شود (شکل ۱۴).



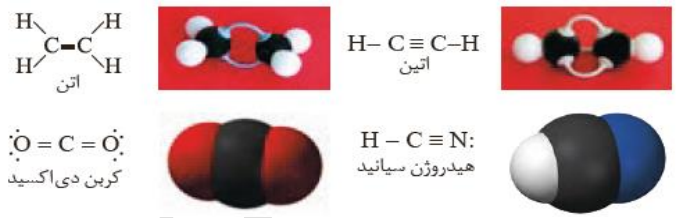
شکل ۱۴- پیوندهای اشتراکی یگانهٔ اتم کربن در مولکول های متان (الف) و اتان (ب) و شیوه های گوناگون نمایش آنها

نکته طلایی: سه روش نشان دادن پیوندها در مولکولها عبارت است از:

۱-مدل گلوله و میله ۲)مدل فضا پر کن ۳)رسم ساختار لوویس

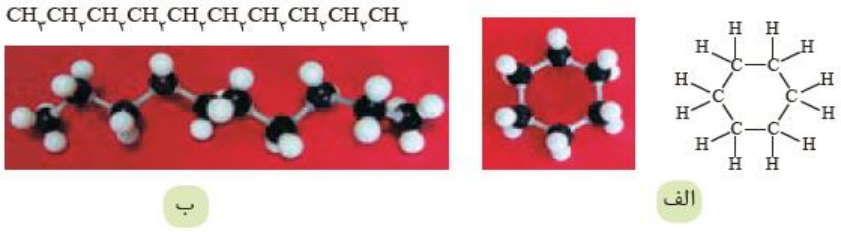
این رفتار کربن مشابه رفتار دیگر نافلزها (نیتروژن ، فسفر، گوگرد و...) است. برای مثال اتم عنصر نیتروژن ($N_{۷}$) سه پیوند اشتراکی تشکیل می دهد تا به آرایش هشت تایی برسد. اما تعداد ترکیب های شناخته شده از آن محدود است. اینک می پرسید چه چیزی سبب شده است تا اتم های کربن بتوانند میلیون ها ترکیب تشکیل دهند؟

اتم کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه گانه را با خود و برخی اتم های دیگر دارد (شکل ۱۵).



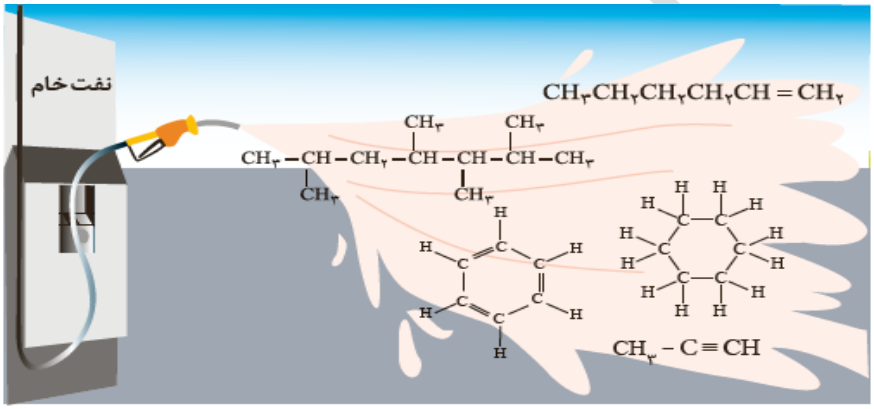
شکل ۱۵- ساختار لوویس، مدل گلوله میله و فضا پرکن برخی از ترکیب های کربن.

کربن همچنین توانایی تشکیل زنجیر و حلقه های کربنی را دارد، به دیگر سخن اتم های کربن می توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه هایی در اندازه های گوناگون بسازند (شکل ۱۶).

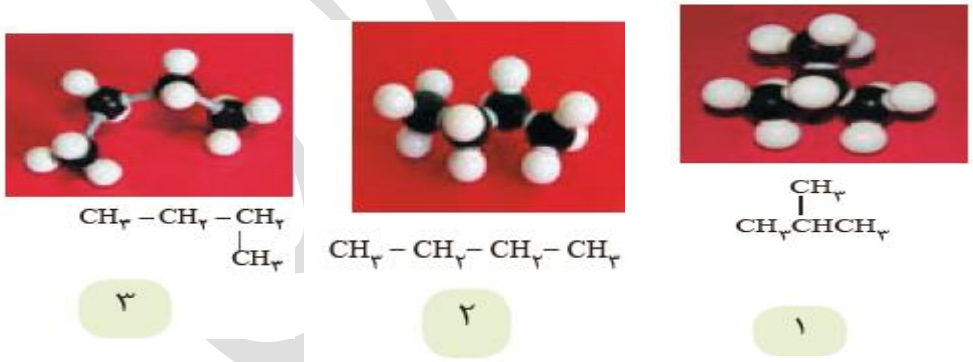


شکل ۱۶- الف) حلقه کربنی شش تایی و ب) زنجیر کربنی ده تایی.

نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن[۱۴] ها است (شکل ۱۷). در این شکل پنج نوع از هیدروکربن ها نشان داده شده است. در برخی از آنها، بین اتم های کربن فقط پیوندهای یگانه وجود دارد، در حالی که برخی دیگر دارای یک پیوند سه گانه یا دارای یک یا چند پیوند دوگانه هستند. با توجه به ساختار متفاوت این هیدروکربن ها انتظار می رود که رفتار آنها نیز با هم تفاوت داشته باشد. در ادامه این فصل با بررسی ساختار و رفتار برخی هیدروکربن ها بیشتر آشنا می شوید.



شکل ۱۷- برخی هیدروکربن های سازندهٔ نفت خام



نمونه ای از آلکان شاخه دار (۱) و دو نمونه از آلکان های راست زنجیر (۲) و (۳). توجه کنید آلکان (۳) به ظاهر شاخه دار به نظر می آید، اما شاخه دار نبوده بلکه راست زنجیر است.

[۱۴] Hydrocarbon

البته اتم کربن می تواند با اتم عنصرهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و فسفر به شیوه های گوناگون متصل شده و مولکول شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات ها، چربی ها، آمینو اسیدها، آنزیم ها، پروتئین ها و... را بسازد. این ویژگی های کربن سبب شده تا از این عنصر ترکیب های گوناگون و بسیار زیادی پدید آید. افزون بر این، اتم های کربن می توانند با یکدیگر به روش های گوناگون متصل شده و دگر شکل های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و... ایجاد کنند. با این دگر شکل ها که ساختارها و خواص متفاوتی دارند، در سال آینده آشنا می شوید.

پس دلیل رفتار ویژه کربن موارد زیر است:

۱- توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی یگانه دوگانه و سه گانه را با خود و برخی اتم های دیگر دارد.

۲- کربن همچنین توانایی تشکیل زنجیر و حلقه های کربنی

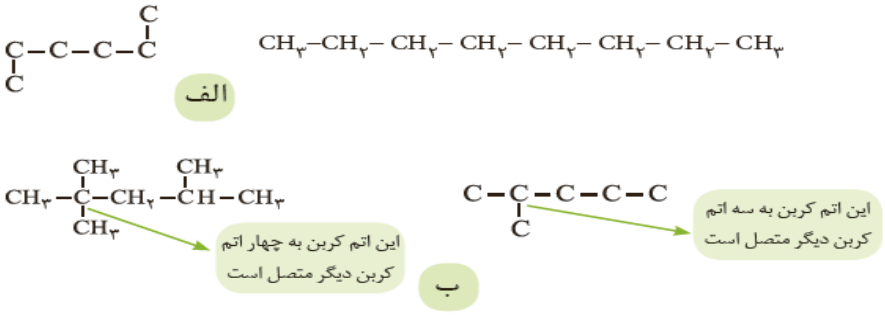
۳- روش های گوناگون اتصال کربن و دگر شکل های متفاوتی.

آلکان[۱۵] ها، هیدروکربن هایی با پیوند های یگانه C_nH_{2n+2}

آلکان ها دسته ای از هیدروکربن ها هستند که در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم های کناری متصل شده است. متان (CH_4) ساده ترین و نخستین عضو خانوادهٔ آلکان هاست. اعضای دیگر این خانواده شامل مولکول هایی است که شمار اتم های کربن آنها از دو تا ده ها کربن متغیر است. اتم های کربن در ساختار آلکان ها می توانند پشت سرهم و همانند یک زنجیر به هم متصل شده باشند (شکل ۱۸ الف) هر چند که برخی از آنها به شکل شاخهٔ جانبی به زنجیر متصل می شوند

[۱۵] Alkane

(شکل ۱۸ ب). با این توصیف در هر آلکان راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است، در حالی که در آلکان شاخه دار، برخی کربن ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل اند.

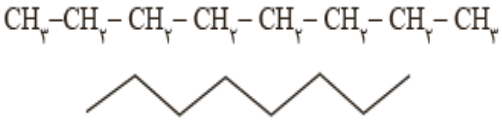


شکل ۱۸- الف) دو نمونه آلکان راست زنجیر و ب) دو نمونه آلکان شاخه دار.

هر یک از ساختارهای نشان داده شده در شکل، فرمول ساختاری آلکان مورد نظر را نشان می دهد.

نکته: فرمول ساختاری تعداد و چگونگی اتصال اتم های کربن و هیدروژن نمایش داده می شود.

نکته:در فرمول نقطه - خط اتم های کربن را با نقطه و پیوند بین آنها را با خط تیره نشان می دهند اما اتم های هیدروژن نشان داده نمی شوند. برای نمونه:



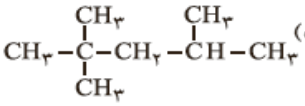
آیا می دانید

گاز شهری مخلوطی از هیدروکربن های سبک است که متان بخش عمدهٔ آن را تشکیل می دهد. در حالی که کپسول گاز خانگی، به طور عمده شامل گازهای پروپان و بوتان است.

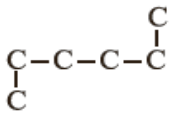
خود را بیازمایید

فرمول ساختاری یا نقطه-خط را برای هر هیدروکربن داده شده رسم کنید.

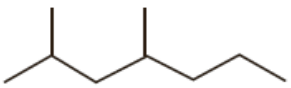
الف)



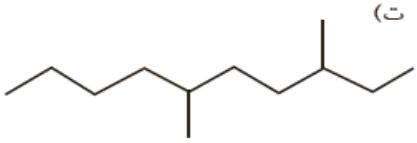
ب)



پ)



ت)



در این تمرین به ظرفیت کربن که تشکیل چهار پیوند است توجه کنید و به علت نیاز به دقت در کلاس با نظارت دبیر محترم انجام شود.

تستهای تالیفی

۲۱۰- کدام جز رفتار منحصر به فرد کربن به شمار نمی رود؟ (تألیفی)

۱) تنوع تشکیل پیوندهای کوالانسی یگانه- دوگانه- سه گانه

۲) توانایی تشکیل ساختارهای زنجیری طویل با خود و سایر عنصرها

۳) توانایی تشکیل پیوند کوالانسی و رسیدن به آرایش اکتت

۴) توانایی تشکیل ساختارهای حلقوی و آروماتیک در مولکول های زیستی و مولکول های صنعتی

۲۱۱- پیوندهای اشتراکی بین عنصرها را با کدام روش می توان نشان داد؟ (تألیفی)

۱) مدل گلوله- میله ۲) مدل فضا پرکن ۳) ساختار لوویس ۴) هر سه مورد

۲۱۲- شاخه یا استخلاف ها روی زنجیر کربنی جز زنجیر اصلی هیدروکربن ..... و تعداد آنها ..... است. (تألیفی)

۱) نیستند- نامحدود ۲) هستند- محدود ۳) هستند- نامحدود ۴) نیستند- محدود

۲۱۳- با تغییر مرتبه ی پیوند ..... و ..... و ..... متفاوت می شود. (تألیفی)

۱) طول پیوند- زاویه پیوند- انرژی پیوند

۲) طول پیوند- انرژی پیوند- خواص هیدروکربن

۳) انرژی پیوند- خواص هیدروکربن- زاویه پیوند

۴) انرژی پیوند- ساختار کربن ها- دمای سوختن

۲۱۴- کدام مولکول ها بطور مستقیم در نفت خام وجود ندارند؟ (تألیفی)

۱) بنزن- ۲و۳و۴و۶ ترا متیل هپتان ۲) پروپین- هگزان- هگزن

۳) هگزان- هگزن- بنزن ۴) آسپرین- زایلن- پروپین

۲۱۵- کربن در ساخت مولکول های زیستی با کدام عنصرها ترکیب نمی شود؟ (تألیفی)

۱) $N-O-Si$ ۲) $N-P-S$ ۳) $P-O-H$ ۴) $Sc-Cr-Si$

۲۱۶- در کدام گزینه تعریف دگر شکل یا آلوتروپ به درستی آمده است؟ (تألیفی)

۱) به شکل های مختلف یک عنصر که دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت اند گفته می شود.

۲) به شکل های مختلف یک عنصر که خواص فیزیکی متفاوت دارند گفته می شود.

۳) به شکل های مختلف یک عنصر که در طبیعت بصورت آزاد وجود دارد گفته می شود.

۴) به شکل های مختلف یک عنصر که دارای فرمول یکسان اما ساختار متفاوت اند گفته می شود.

۲۱۷- چه تعداد از عبارت های زیر پیرامون آلکان ها درست نیست؟ (تألیفی)

A) کربن در آنها با چهار پیوند یگانه به اتم های کناری متصل شده است.

B) به طور عمده برای تأمین انرژی گرمایی در قالب متان (گاز شهری) و کپسول های گاز خانگی (پروپان و بوتان) استفاده می شوند.

C) اعضای این خانواده بین ۱ تا ۱۰ کربن دارند و می توانند به صورت زنجیرهای متوالی یا شاخه دار با هم پیوند برقرار کنند.

D) به دلیل ناقطبی بودن برای حفاظت فلزات استفاده می شوند.

E) ترکیباتی سیر نشده اند که تمایل زیادی به شرکت در واکنشهای شیمیایی دارند.

F) از آلکان های با بیش از ۳۰ اتم کربن که به پارافین ها موسوم هستند به عنوان پوشش محافظتی میوه ها استفاده می شود.

۱) چهار عبارت ۲) دو عبارت ۳) سه عبارت ۴) پنج عبارت

۲۱۸- در فرمول نقطه- خط اتم های کربن را با ..... و پیوند را با ..... و اتم های هیدروژن نشان داده ..... (تألیفی)

۱) خط- نقطه- نمی شود. ۲) نقطه- خط- می شود

۳) نقطه- خط- نمی شود ۴) خط- نقطه- می شود

۲۱۹- در فرمول ساختاری ..... و ..... نشان داده می شود. (تألیفی)

۱) تعداد- چگونگی اتصال اتم های کربن و هیدروژن

۲) تعداد- چگونگی اتصال اتم های کربن با کربن

۳) زاویه و شکل و چگونگی اتصال اتم های کربن با کربن

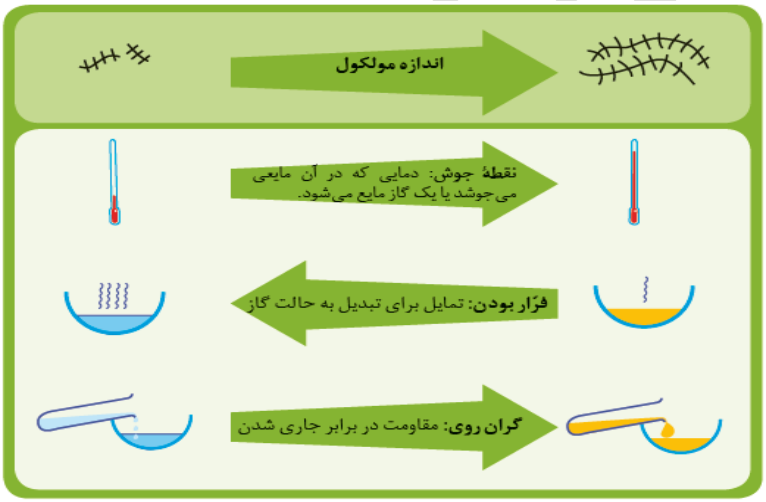
۴) زاویه و شکل و چگونگی اتصال اتم های کربن و هیدروژن

نکته طلایی: اهمیت تعداد شمار اتم های کربن در رفتار هیدروکربن ها:

با تغییر تعداد اتم های کربن، اندازه و جرم مولکول های هیدروکربن تغییر می یابد و در پی آن نیروی بین مولکولی، نقطهٔ جوش و... تغییر می کنند.

با هم بیندیشیم

۱- شکل زیر برخی ویژگی ها و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آلکان های راست زنجیر را نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید:



الف) با افزایش شمار کربن ها، نقطهٔ جوش هیدروکربن ها در فشار یک اتمسفر چه تغییری می کند؟

ب) پیش بینی کنید نقطهٔ جوش کدام هیدروکربن بالاتر است؟

$C_{۱۲}H_{۲۶}$ ○ $C_{۲۱}H_{۴}$ ○

پ) در شرایط یکسان کدام هیدروکربن فرّار تر است؟ چرا؟

$C_{۱۰}H_{۲۲}$ ○ $C_{۶}H_{۱۴}$ ○

ت) پژوهش ها نشان می دهد که گشتاور دو قطبی آلکان ها حدود صفر است. با این توصیف مولکول های این مواد، قطبی یا ناقطبی هستند ؟

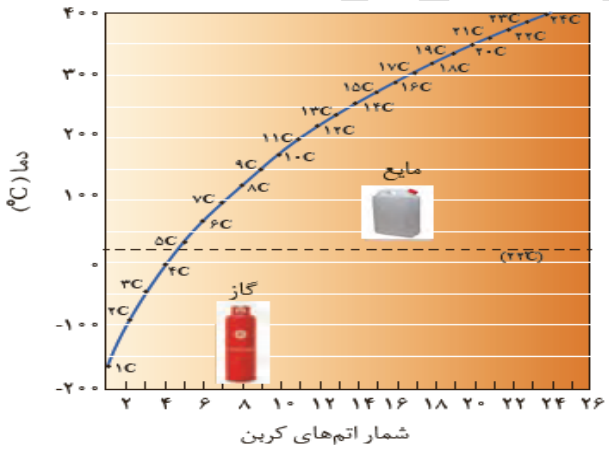
ث) نیروی بین مولکولی در آلکان ها از چه نوعی است؟ افزایش شمار اتم های کربن بر این نیروها چه اثری دارد؟

ج) چرا با بزرگ تر شدن زنجیر کربنی، گران روی آلکان افزایش می یابد؟

چ) پیش بینی کنید کدام ماده چسبنده تر است؟ چرا؟

گریس (با فرمول تقریبی $C_{۱۸}H_{۳۸}$) یا وازلین (با فرمول مولکولی تقریبی $C_{۲۵}H_{۵۲}$)

ح) نمودار صفحهٔ بعد ترتیب نقطهٔ جوش آلکان های راست زنجیر را نشان می دهد. با توجه به آن:



۱- کدام آلکان ها در دمای اتاق به حالت گاز هستند؟

۲- رابطه بین نقطهٔ جوش و جرم مولی آلکان ها را توصیف کنید.

✓ هر چه تعداد کربن‌های یک آلکان بیشتر باشد، نیروی جاذبه‌ی بین مولکول‌ها قوی‌تر شده و نقطه‌ی ذوب و جوش آلکان بالاتر می‌رود.

استثناء :دمای ذوب پروپان از همه‌ی آلکانها کمتر است.

پاسخ با هم بیاندیشیم

۱-

الف) بیشتر می شود

ب) $C_{۲۱}H_{۴۴}$ ←چون تعداد کربنهای بالاتری دارد لذا نقطه جوش آن بیشتر است.

پ) $C_{۶}H_{۱۴}$ چون هر چه کربن و هیدروژن کمتر باشد فرارتر است.

ت) ناقطبی

ث) نیروی لاندون- با افزایش تعداد کربن ها نیروی لاندون بیشتر می شود.

ج) چون با بزرگ شدن زنجیره کربنی، تعداد کربن ها بیشتر می شود و گرانروی با تعداد اتم کربن رابطه مستقیم دارد.

چ) وازلین- چون تعداد اتم های کربن بیشتری دارد

ح) آلکان های ۱ تا ۴ اتم کربن

۲- رابطه مستقیم: هر چه جرم مولی بیشتر باشد نیروی بین مولکولی افزایش و نقطه جوش بیشتر می شود.

آیا می دانید

وازلین نامی تجاری است که به مخلوطی از هیدروکربن های سنگین تر داده شده است. این هیدروکربن ها اغلب به عنوان نرمک‌ننده و محافظ بدن استفاده می شوند. این مخلوط ویژگی روان کنندگی نیز دارد و در تهیه بیشتر مرطوب کننده ها، پمادها و مواد آرایشی به کار می رود.

سوخت فندک زیر، گاز بوتان بوده و تحت فشار پرشده است.

تستهای تالیفی

۲۲۰- با افزایش تعداد اتم های کربن در هیدروکربن ها کدام مورد تغییر نمی کند؟ (تألیفی)

۱) اندازه و جرم مولکول ۲) نیروهای بین مولکولی

۳) نقطه جوش و گرمای سوختن ۴) نیروهای بین اتمی

۲۲۱- با افزایش تعداد اتم های کربن آلکان های راست زنجیر گرانروی ..... و نقطه جوش ..... و فراریت ..... می یابد. (تألیفی)

۱) کاهش- افزایش- کاهش ۲) افزایش- کاهش- افزایش

۳) کاهش- کاهش- افزایش ۴) افزایش- افزایش- کاهش

۲۲۲- چه تعداد از عبارت های زیر غلط است؟ (تألیفی)

A) وازلین یک هیدروکربن ساده است و خاصیت روان کنندگی دارد.

B) آلکان های دارای بیش از ۷ کربن در دمای اتاق فرار نیستند.

C) از آلکان ها برای ایجاد عایق در فلزات استفاده می شود تا از خوردگی آنها جلوگیری شود.

D) ویژگی مهم و برجسته آلکان ها به وجود چهار پیوند اتم کربن با سایر اتم های پیرامونش برمی گردد.

E) از وازلین برای تولید مرطوب کننده ها و پمادها و مواد آرایشی استفاده می شود.

F) فرمول عمومی آلکان ها C_nH_{2n+2} است و در فندک گاز بوتان به کار می رود.

۱) یک عبارت ۲) سه عبارت ۳) چهار عبارت ۴) پنج عبارت

پیوند با ریاضی

در جدول زیر نام، فرمول مولکولی و شمار اتم های کربن و هیدروژن برای برخی اعضای خانواده آلکان ها داده شده است. جدول را کامل کنید و فرمول مولکولی عضو n ام را بیابید.

شماره عضو	اول	دوم	سوم	چهارم	ششم	∫∫	nام
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	هگزان	.....	
شمار H						.....	
شمار C						.....	
فرمول	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_6H_{14}	∫∫	

پاسخ پیوند با ریاضی

دقت کنید که آلکان‌ها دارای فرمول عمومی C_nH_{2n+2} هستند که در این فرمول n نماینده ی تعداد کربن‌های آلکان می‌باشد.

شـــــماره عضو	اول	دوم	سوم	چهارم	ششم		nام
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	هگزان	....	
شماره H	۴	۶	۸	۱۰	۱۴	....	$2n+2$
شماره C	۱	۲	۳	۴	۶	....	n
فرمول	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_6H_{14}	....	C_nH_{2n+2}

نکات طلایی:

۱-آلکان ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول اند.

۲- ناقطبی بودن آلکانها باعث می شود که بتوان از آنها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. به طوری که قرار دادن فلزها در آلکان های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می شود و از خوردگی فلز جلوگیری می کند.

۳- ویژگی مهم و برجستهٔ آلکان ها این است که در ساختار آنها هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل بوده و به اصطلاح سیرشده هستند.

۴-آلکان ها چون ترکیباتی اشباع هستند تمایل چندانی به انجام واکنش های شیمیایی ندارند.

۵- این اشباع بودن آلکانها باعث می شود از میزان سمی بودن آنها کمتر شده و استنشاق آنها بر شش ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می شوند.

توجه کنید که:

با وجود این هیچ گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شیلنگ استفاده نکنید، زیرا بخارهای بنزین وارد شش ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش ها جلوگیری می کند و نفس کشیدن دشوار می شود. اگر میزان بخارهای وارد شده به شش ها زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود. بنابراین هنگام کار کردن با این مواد باید نکات ایمنی را جدی بگیرید و رعایت کنید.

آیا می دانید

از آلکان های با بیش از ۲۰ اتم کربن (پارافین ها) به عنوان پوشش محافظتی میوه ها استفاده می شود. این پوشش، از تبخیر آب میوه، چروکیده شدن آن و از رشد کپک روی میوه ها جلوگیری می کند و در عین حال میوه را براق می کند. از آلکان های $C_{۲۹}H_{۶۰}$ و $C_{۲۷}H_{۵۶}$ برای جلا دادن سیب استفاده می شود. البته رعایت استانداردهای سازمان غذا و دارو در میزان مصرف آلکان ها و کندن پوست میوه ها سبب کاهش آسیب به بدن می شود.

خود را بیازمایید

تجربه نشان می دهد که گشتاور دو قطبی مولکول های سازندهٔ چربی ها حدود صفر است.

با توجه به آن:

الف) چرا افرادی که با گریس کار می کنند دستشان را با بنزین یا نفت (مخلوطی از هیدروکربن هـا) می شویند؟

ب) توضیح دهید چرا پس از شستن دست با بنزین، پوست خشک می شود؟

پ) شستن پوست یا تماس آن با آلکان های مایع در دراز مدت به بافت های پوست آسیب می رساند. چرا؟

پاسخ خود را بیازمایید

الف) به دلیل اینکه گریس یک ترکیب غیرقطبی است و در یک حلال غیرقطبی که بنزین یا نفت می تواند حل شود (مشابه در مشابه) حل می شود.
ب) زیرا چربی پوست و بافت دست که غیرقطبی است هنگام استفاده از بنزین در آن حل می شود
پ) زیرا استفاده درازمدت از آلکان های مایع باعث حل شدن بخش زیادی از بافت چربی پوست بـدن می شود و برای بدن و پوست زیان آور است.

تستهای تالیفی

۲۲۳- چرا آلکان ها سمی نیستند؟ (تألیفی)

۱) واکنش پذیری کم ۲) داشتن پیوندهای یگانه

۳) دمای جوش بالا ۴) ویسکوزیته کم

۲۲۴- چه تعداد از عبارت های زیر پیرامون پارافین ها صحیح است؟ (تألیفی)

A) دارای بیش از ۲۰ کربن هستند.

B) برای پوشش حفاظتی میوه ها به کار می روند تا با جلوگیری از تبخیر آب میوه و رشد کپک ها جلوی چروکیده شدن آنرا بگیرد.

C) برای براق کردن میوه ها به عنوان واکس میوه استفاده می شود.

D) از آلکان های $C_{۲۹}H_{۶}$ و $C_{۲۷}H_{۵۶}$ برای جلا دادن سیب استفاده می شود.

E) در آب کاملاً محلول بوده و واکس های پارافینی به راحتی با آب شسته و خطری ندارند.

۱) چهار عبارت ۲) سه عبارت ۳) دو عبارت ۴) پنج عبارت

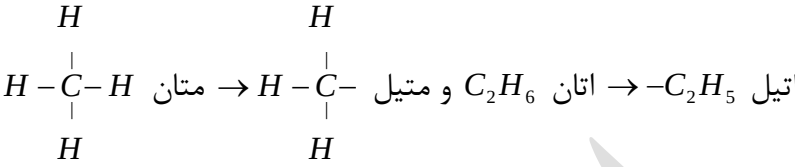
نام گذاری آلکان ها

با نام آلکان هایی مانند متان ($CH_۴$)، اتان ($C_۲H_۶$)، آشنا هستید. همان طور که می بینید نام آلکان ها به پسوند «آن» ختم می شود. جدول زیر نام و فرمول مولکولی ده آلکان راست زنجیر را نشان می دهد.

فرمول مولکولی	$CH_۴$	$C_۲H_۶$	$C_۳H_۸$	$C_۴H_{۱۰}$	$C_۵H_{۱۲}$	$C_۶H_{۱۴}$	$C_۷H_{۱۶}$	$C_۸H_{۱۸}$	$C_۹H_{۲۰}$	$C_{۱۰}H_{۲۲}$
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان

مطابق جدول بر اساس قواعد آیوپاک برای نامیدن آلکان راست زنجیر کافی است شمار اتم های کربن را با پیشوند معادل بیان کرده و پسوند» آن « را بیفزایید. توجه کنید که در چهار عضو نخست آلکان ها، پیشوندی که شمار اتم های کربن را معلوم کند، وجود ندارد و نام آنها بر اساس این روش انتخاب نشده است.

نکته طلایی: اگر از ساختمان آلکان‌ها یک اتم H برداریم، باقی مانده را بنیان **آلکیل** می‌گویند. مثال:



اتیل $-C_2H_5$ ← اتان C_2H_6 و متیل $H-\underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-$ ← متان $H-\underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-H$

اما نام گذاری آلکان های شاخه دار کمی پیچیده تر است. از این رو آیوپاک(سازمانی بین المللی که قواعد مربوط به نام گذاری ترکیبات شیمیایی را پیشنهاد می دهد) قواعد بیشتری را برای نامیدن آلکان ها بنا نهاده است. در این بخش برخی از این قوانین را باهم مرور می کنیم:

۱- در آلکان‌های شاخه‌دار؛ حداقل یک اتم کربن وجود دارد که به سه یا چهار اتم کربن دیگر به طور مستقیم، متصل شده‌است.

۲- شاخه‌های فرعی یک ترکیب آلی، می‌توانند یک گروه الکیل (R-) هالوژن و یا گروه‌هایی دیگر نظیر آمینو $(-NH_2)$ نیترو $(-NO_2)$ و ... باشد.

۳- چنان چه شاخه‌ی فرعی یک هالوژن باشد، حرف «و» به نام هالوژن افزوده می‌شود. مانند: فلوئورو $(-F)$،کلرو $(-Cl)$و ...

بطور کلی در نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار به روش آیوپاک (I.U.P.A.C) به صورت زیر عمل می‌کنیم:

۱- تعیین زنجیر اصلی و شاخه‌های فرعی. زنجیر اصلی بیشترین توالی کربن دار است و شاخه های فرعی یا استخلافها روی این زنجیر متصل شده اند.

۲- شماره‌گذاری کربن‌های زنجیر اصلی از سمتی شروع می‌شود که شماره‌ی کوچکتر به شاخه‌های فرعی تعلق گیرد.

۳- سر انجام نوشتن نام ترکیب با رعایت ترتیب زیر:

شماره‌ی اتم کربن دارای شاخه (های) فرعی+تعداد شاخه‌ها(با اعداد یونانی)+نام شاخه‌ی فرعی+ نام آلکان هم کربن با زنجیر اصلی

برخی پیشوندهای یونانی مهم در جدول زیر آورده شده است:

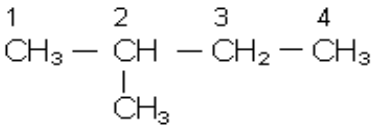
پیشوند	تعداد کربن
پنت	۵
هگز	۶
هپت	۷
اوکت	۸
نون	۹
دک	۱۰

نکته طلایی: اگر از یک شاخه بیش از یک مورد داشته باشیم از پیشوندهای زیر پیش از نام آن استفاده می کنیم:

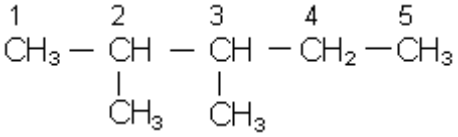
پیشوند	معنی
دی	دو
تری	سه
ترا	چهار

برای مرور این قواعد به مثالهای زیر دقت کنید.

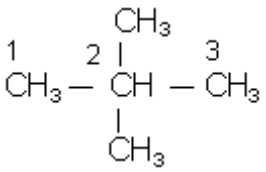
مثال: نام هیدروکربنهای زیر را بنویسید.



۲- متیل بوتان

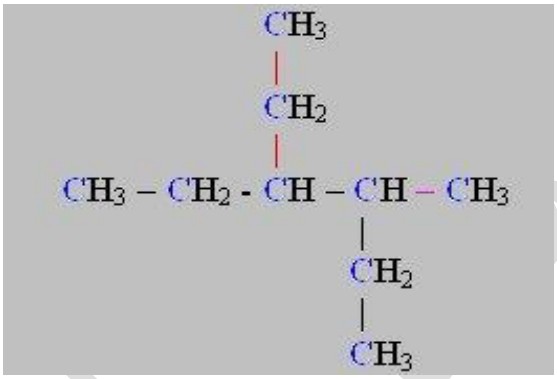


۲و۳ - دی متیل پنتان



۲و۲ - دی متیل پروپان

نکته: اگر در ترکیبی، شاخه‌های فرعی گوناگونی وجود داشته باشد، نام آنها را با توجه به حرف اول اسم آنها، به ترتیب الفبای لاتین ذکر می‌کنیم. به عنوان مثال اتیل (ETHYL) که با حرف E شروع می‌شود مقدم‌تر از متیل(METHYL) می باشد. مثال:



۳- اتیل - ۴- متیل هگزان

نکته۱:ترتیب ذکر شاخه‌های فرعی، با توجه به الفبای لاتین به صورت زیر است:

برومو $(-Br)$، **کلرو** $(-Cl)$، **اتیل** $(-C_2H_5)$، **فلوئورو** $(-F)$، **یدو** $(-I)$ **و متیل** $(-CH_3)$

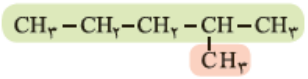
نکته۲: اگر روی کربن دوم، شاخه‌ی اتیل قرار گیرد، اتیل جزو زنجیر اصلی می‌باشد. و نام ۲- اتیل درست نیست.

نکته ۳: آلکان‌هایی با نام‌های ۱- متیل، ۱- اتیل، ۱- پروپیل و ۳- اتیل نداریم.

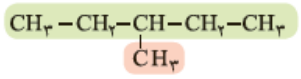
کتاب شیمی ۷۴۷ استاد زارع

با هم بیندیشیم

۱- نام دو آلکان زیر را در نظر بگیرید.



۲ـ متیل پنتان



۳ـ متیل پنتان

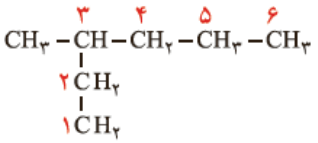
الف) هر عدد و هر واژه در نام هیدروکربن نشان دهندهٔ چیست؟

ب) تفاوت این دو ترکیب در چیست؟

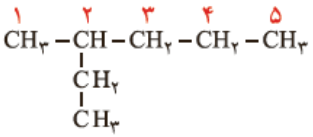
۲- ساختار ۳- متیل هگزان و ۴- متیل هپتان را رسم کنید.

۳- در ساختار ۳- متیل هگزان، سه زنجیر کربنی وجود دارد. نخست آنها را بیابید سپس از میان آنها زنجیر اصلی را انتخاب کنید.

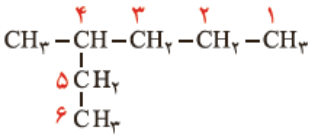
۴- با توجه به داده های زیر روشی برای تشخیص زنجیر اصلی (زنجیری که بیشترین تعداد اتم هـای کربن را دارد) و شماره گذاری کربن ها در این زنجیر بیابید.



✓ ۳ـ متیل هگزان

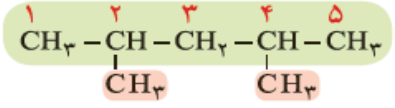


× ۲ـ اتیل پنتان، این نام‌گذاری نادرست است.

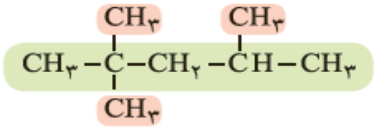


× ۴ـ متیل هگزان، این نام‌گذاری نادرست است.

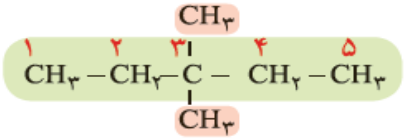
۵- با توجه به نام گذاری زیر، روشی برای نامیدن آلکان های با بیش از یک شاخه فرعی را بیابید.



۴،۲ـ دی متیل پنتان



۴،۲،۲ـ تری متیل پنتان



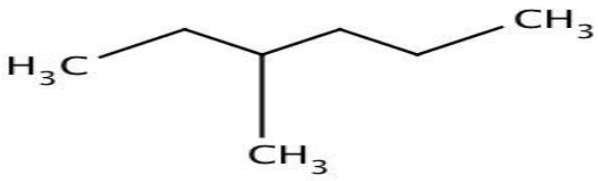
۳،۳ـ دی متیل پنتان

پاسخ با هم بیندیشیم

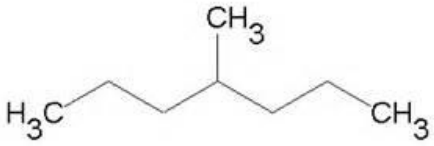
۱- الف) هر عدد، شماره کربن زنجیر اصلی است که شاخه به آن متصل است، واژه متیل نام شاخه است و پنتان نام آلکان زنجیر کربنی است.

ب) محل اتصال شاخه ها بر روی کربن زنجیر اصلی

۲-



۳- متیل هگزان



۴- متیل هپتان

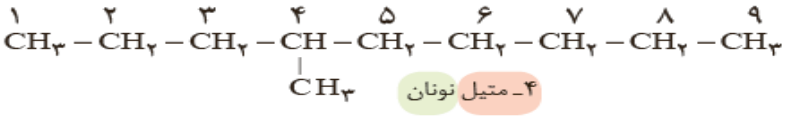
۳- زنجیر اصلی زنجیر مستقیم که دارای بیشترین تعداد کربن است می باشد.

۴- بیشترین تعداد کربنی که به هم متصل هستند بلندترین زنجیر یا توالی کربنی است. شماره گذاری از سمتی است که به کربن دارای شاخه فرعی، عدد کمتری برسد.

۵- ابتدا شماره کربن هایی که شاخه های فرعی به آن ها متصل هستند را نوشته، سپس تعداد آن ها را با پیشوندهای مناسب بیان کرده و در نهایت نام آلکان هم کربن با زنجیر اصلی را می آوریم.

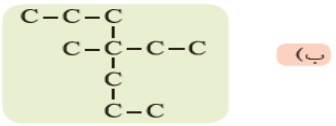
آموختید که برای نام گذاری آلکان ها باید نام زنجیر اصلی را براساس نام آلکان راست زنجیر نوشته سپس نام شاخهٔ فرعی را به صورت آلکیل پیش از نام زنجیر اصلی بنویسید. البته باید محل شاخهٔ فرعی را با شمارهٔ کربنی که به آن متصل است، نیز پیش از نام شاخهٔ فرعی مشخص کنید. برای

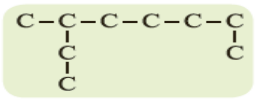
نمونه، ۴ متیل نونان، آلکانی با زنجیر اصلی نه کربنی را نشان می دهد که به کربن شمارهٔ ۴ آن یـک شاخهٔ فرعی متیل متصل است.

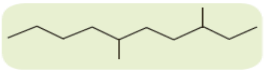


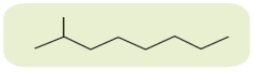
خود را بیازمایید

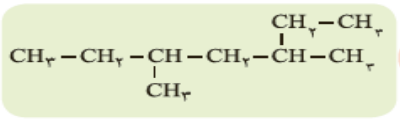
۱- آلکان های زیر را نام گذاری کنید. (راهنمایی: در نام گذاری آلکان های شاخه دار، نوشتن نام اتیل بر متیل مقدم است).

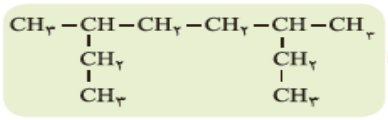




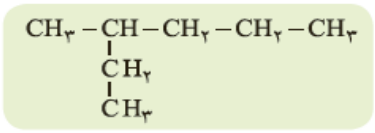








۲- چرا نام ۲- اتیل پنتان برای ترکیب زیر نادرست است؟



پاسخ خود را بیازمایید

۱- الف) ۳- متیل اوکتان	ب) ۴- اتیل- متیل هپتان	پ) ۲- متیل اوکتان
ت) ۳، ۶- دی متیل دکان	ث) ۳، ۵- دی متیل هپتان	ج) ۳، ۶- دی متیل اوکتان
۲- چون زنجیر اصلی شش کربنه می باشد و بنابراین شکل صحیح و قابل قبول آن ۳- متیل هگزان است.		

تستهای تالیفی

۲۲۵- نام هیدروکربنی با فرمول $CH_3-\underset{\underset{C_2H_5}{|}}{CH}-CH_2-CH_2-CH_3$ کدام است؟

۱) ۲- متیل پنتان ۲) ۲- متیل هگزان

۳) ۳- متیل هگزان ۴) ۲- اتیل پنتان

۲۲۶- کدام مطلب درباره هیدروکربنی با نام ۳،۴- دی متیل هگزان نادرست است؟

۱) فرمول ملکولی آن C_8H_{16} است.

۲) مولکول آن دارای دو بخش یکسان است.

۳) شمار گروه‌های CH_2 و CH در مولکول آن برابر است.

۴) در مولکول آن شمار گروه‌های CH_3 دو برابر شمار گروه‌های CH_2 است.

۲۲۷- نام ترکیب با فرمول شیمیایی $CH_3-CH(C_2H_5)-\underset{\underset{CH_2-C_2H_5}{|}}{CH}-C_2H_5$ کدام است؟

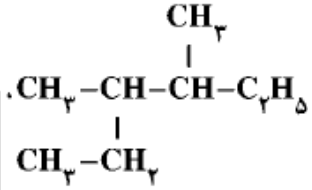
۱) ۳- متیل- ۴- پروپیل هگزان

۲) ۴- پروپیل - ۳ - متیل هگزان

۳) ۴- اتیل- ۳- متیل هپتان

۴) ۵- متیل - ۴- اتیل هپتان

۲۲۸- نام آلکانی با فرمول زیر کدام است؟ ریاضی- ۹۱



۱) ۲، ۲- دی اتیل بوتان ۲) ۳، ۴- دی متیل هگزان

۳) ۲، ۳- دی متیل هگزان ۴) ۲- اتیل، ۳- متیل پنتان

۲۲۹- نام هیدروکربنی با فرمول $(CH_3)_2CHC(CH_3)_2(CH_2)_3C(CH_3)_3$ کدام است؟ ریاضی- ۹۰

۱) ۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتا متیل اوکتان

۲) ۲، ۳، ۳، ۷، ۷- پنتا متیل اوکتان

۳) ۲- پروپیل- ۲، ۶، ۶- تری متیل هپتان

۴) ۶- پروپیل- ۲، ۲، ۶- تری متیل هپتان

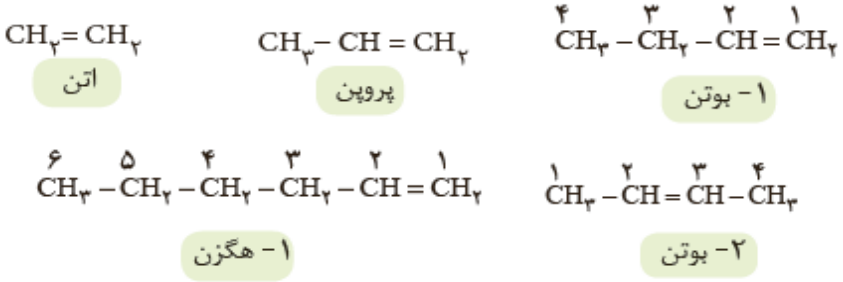
۲۳۰- کدام نام پیشنهاد شده برای یک آلکان، درست است؟ ریاضی خارج از کشور- ۹۰

۱) ۳- اتیل- ۲- متیل هگزان ۲) ۲- اتیل- ۳- متیل هگزان

۳) ۲- اتیل- ۴- متیل پنتان ۴) ۳- اتیل- ۱- متیل پنتان

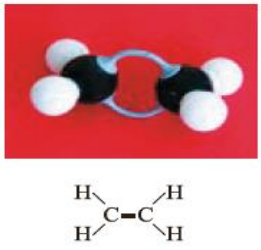
آلکن[۱۶] ها، هیدروکربن هایی با یک پیوند دوگانه

این هیدروکربن ها در ساختار خود یک پیوند دوگانهٔ کربن کربن ($\diagdown C=C \diagup$) دارند. برای نام گذاری آلکن های راست زنجیر، کافی است پسوند «آن» را در نام آلکان راست زنجیر بردارید و به جای آن پسوند «ن» قرار دهید؛ سپس محل پیوند دو گانه را با شماره نخستین کربنی که به پیوند دوگانه متصل است، مشخص کنید (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- نام و ساختار چند آلکن راست زنجیر

نکته طلایی : فرمول عمومی آلکن‌ها C_nH_{2n} است.



اتن اولین عضو خانواده آلکنها

[۱۶] Alkene

نکات طلایی اتن:

۱- نخستین عضو خانوادهٔ آلکن هاست. این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد.

۲- موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می کنند. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع تر میوه های نارس می شود. به همین دلیل در کشاورزی، از گاز اتن به عنوان «عمل آورنده» استفاده می شود.

علت تفاوت رفتار آلکنها با آلکانها:

تفاوت ساختار آنها با آلکانها که به وجود پیوند دوگانه در آلکن ها مرتبط است باعث شده است که آلکن ها برخلاف آلکان ها، واکنش پذیری بیشتری داشته باشند و در واکنش های گوناگونی شرکت کنند. واکنش پذیری زیاد آلکن ها به این دلیل است که در ساختار آنها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل بوده و از این رو «سیر نشده» هستند؛ این درحالی است که اتم کربن تمایل دارد تا از حداکثر امکان خود برای تشکیل پیوندهای یگانه استفاده کند و چهار پیوند یگانه تشکیل دهد.

چراگاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؟

زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می شود. برای نمونه با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می کنند.

معادلهٔ زیر، واکنش شیمیایی انجام شده را نشان می دهد.

از مقایسهٔ مولکول اتانول با مولکول اتن ، در می یابید که یکی از پیوندها میان اتم های کربن- کربن در مولکول اتن شکسته شده و به یکی از آنها، اتم H و به دیگری ، گروه OH متصل شده است. به دیگر سخن مولکول آب به اتم های کربن پیوند دوگانه افزوده شده و فراوردهٔ سیرشده ای تولید شده است.

تست شناسایی آلکنها از دیگر هیدروکربنها:

از دیگر واکنش های گاز اتن، ترکیب شدن آن با برم مایع است. به طوری که هر گاه گاز اتن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می رود. این تغییر رنگ، نشانه انجام واکنش شیمیایی زیر است.

$$CH_2=CH_2(g) + Br_2(l) \longrightarrow \underset{Br}{\overset{|}{CH_2}}-\underset{Br}{\overset{|}{CH_2}}(l)$$

۱،۲- دی برمواتان

در این واکنش نیز، مولکول برم به پیوند دوگانهٔ کربن-کربن در مولکول اتن افزوده می شود، و فراورده ای سیرشده پدید آمده است. همهٔ آلکن ها در این واکنش شرکت می کنند به گونه ای که این واکنش یکی از روش های شناسایی آنها از دیگر هیدروکربن هاست.

نکته طلایی: اتانول، الکلی دو کربنی، بی رنگ و فرّار است که به هر نسبتی در آب حل می شود. این الکل یکی از مهم ترین حلال های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می رود. از اتانول در بیمارستان ها به عنوان ضدعفونی کننده استفاده می شود.

نکته طلایی :صنعت پتروشیمی یکی از صنایع مهم جهان است. در این صنعت، ترکیب ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می آیند که به فراورده های **پتروشیمیایی**[۱۷] 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.

خود را بیازمایید

۱- شکل زیر نمایی از واکنش تکه ای گوشت چرب با بخار برم را نشان می دهد. با توجه به آن پیش بینی کنید مولکول چربی موجود در این گوشت سیر شده است یا سیر نشده؟ چرا؟

(راهنمایی: در این واکنش تنها چربی موجود در گوشت با بخار برم واکنش می دهد).

پاسخ خود را بیازمایید

۱- چون چربی گوشت، سیرنشده است و دارای پیوند دوگانه کربن- کربن است و بر اساس شواهد، با برم واکنش داده بخارات برم را جذب کرده است

پلیمری شدن یا بسپارش دستهٔ دیگری از واکنش آلکن هاست که با استفاده از آن می توان انواع لاستیک ها، پلاستیک ها، الیاف و پلیمرهای سودمند را تهیه کرد. این واکنش ها در فصل سوم همین کتاب بطور مفصل بررسی خواهد شد.

پس واکنشهای مهم آلکنها عبارتند از :۱- با آب که تولید الکل می کند ۲) با برم که دی هالید می سازد ۳)پلیمرشدن یا بسپارش

[۱۷] Petrochemical Products

تستهای تالیفی

۲۳۱- نخستین عضو خانواده ی آلکن ها ..... است که از ..... و ..... آزاد شده و موجب رسیدن سریع تر ..... می شود و نقش آن تحت عنوان ..... می باشد. (تألیفی)

۱) اتین- موز- گوجه فرنگی رسیده- گیاهان- کود

۲) اتن- موز- گوجه فرنگی رسیده- میوه نارس- عمل آورنده

۳) اتن- موز- سیب- گیاهان- کود

۴) اتین- موز- سیب- میوه های نارس- عمل آورنده

۲۳۲- گاز ..... سنگ بنای پتروشیمی است، زیرا در این صنایع با استفاده از آن حجم انبوهی از مواد گوناگون تشکیل می شود. (تألیفی)

۱) اتانول ۲) اتان ۳) اتین ۴) اتن

۲۳۳- از اثر گاز ..... بر آب در محیط ..... در مقیاس صنعتی ..... تولید می شود. (تألیفی)

۱) اتین- بازی ۲) اتن- اسیدی ۳) اتین- اسیدی ۴) اتن- بازی

۲۳۴- به جای علامت سؤال کدام عبارت ها قابل جانشینی است؟ (تألیفی)

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{?} ?$$

۱) H^+ - اتانول ۲) OH^- - متانول ۳) H^+ - متانول ۴) OH^- - اتانول

۲۳۵- رنگ شناساگر تورنسل در تولید اتانول ..... است. (تألیفی)

۱) قرمز ۲) آبی ۳) ارغوانی ۴) زرد

۲۳۶- کدام عبارت در رابطه با اتانول نادرست است؟ (تألیفی)

۱) الکلی سبک و فرار با ۲ اتم کربن است.

۲) الکلی بی رنگ و قطبی است که به هر نسبتی در آب حل می شود.

۳) حلال صنعتی است و در صنایع دارویی و بهداشتی آرایشی به کار می رود.

۴) به عنوان بی هوش کننده در بیمارستان ها استفاده می شود.

۲۳۷- محصولات پتروشیمی از کدام منابع بدست می آیند؟ (تألیفی)

۱) اتن- اتیلن ۲) نفت- گاز طبیعی ۳) اتیلن- گاز طبیعی ۴) آمونیاک- پلی اتن

۲۳۸- سه محصول مهم صنایع پتروشیمی ایران در کدام گزینه به درستی ارائه شده است؟ (تألیفی)

۱) اتن- اتانول- آمونیاک ۲) آمونیاک- اتن- اسیدهای صنعتی

۳) اتانول- پلی اتن- نیتریک اسید ۴) آمونیاک- پلی اتن- سولفوریک اسید

۲۳۹- در واکنش اتن با هالوژن ..... یک ترکیب ..... تشکیل می شود که طی آن تغییر رنگ ..... به ..... مشاهده می شود و این تست شناسایی آلکن ها به شمار می رود. (تألیفی)

۱) Br_2 مایع- سیرنشده- قرمز- سفید ۲) Br_2 مایع- سیرشده- قرمز به سفید

۳) Cl_2 مایع- سیرنشده- سفید به قرمز ۴) Cl_2 مایع- سیرشده- سفید به قرمز

۲۴۰- برای شناسایی آلکن ها از چه روشی استفاده می شود؟ (تألیفی)

۱) اثر آنها بر $Cl_2(g)$ ۲) اثر آنها $F_2(g)$ ۳) اثر آنها بر $Cl_2(l)$ ۴) اثر آنها بر $Br_2(l)$

۲۴۱- برای رسیدن میوه های نارس از گاز ..... و برای جوشکاری و برش کاری فلزها از گاز ..... و برای تأمین گرمای بخاریهای گازی از ..... استفاده می شود. (تألیفی)

آلکین[۱۸] ها، سیرنشده تر از آلکن ها

نکات کلیدی آلکین ها:

۱- در جوشکاری کاربیدی از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه های فلزی تأمین می شود. نام دیگر اتین استیلن است و به این جوشکاری جوش استیلن نیز می گویند.

۲- اتین هیدروکربنی است که در ساختار خود یک پیوند سه گانهٔ کربن- کربن دارد.

---

[۱۸] Alkyne

۳- آلکین‌ها فرمول عمومی C_nH_{2n-2} را دارند.

۴- برای نام گذاری آنها به جای پسوند «آن» در نام آلکان هم کربن، پسوند «ین» قرار می گیرد. اتین با فرمول مولکولی C_2H_2، ساده ترین آلکین و پروپین دومین عضو خانوادهٔ آلکین ها است. از نام پروپین چنین برمی آید که هر مولکول آن سه کربن داشته و یک پیوند سه گانه میان دو کربن آن وجود دارد.

$$CH_3 - C \equiv CH$$

پروپین

۵-آلکین ها نیز واکنش پذیری زیادی دارند و با مواد شیمیایی مختلف واکنش می دهند.

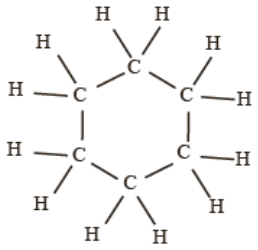
* جوش کاری و برش کاری فلزها با سوزاندن گاز اتین

* مدل گلوله- میله اتین

هیدروکربن های حلقوی[۱۹]

ترکیب های آلی بسیاری شناخته شده است که در آنها اتم های کربن طوری به یکدیگر متصل شده اند که ساختاری حلقوی به وجود آورده اند. سیکلوهگزان از آن جمله است. این نام نشان می دهد که این ماده، هیدروکربن سیر شده ای است که حلقه ای از شش اتم کربن دارد.

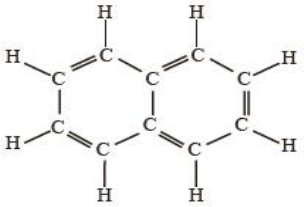
[۱۹] Cyclic Hydrocarbons



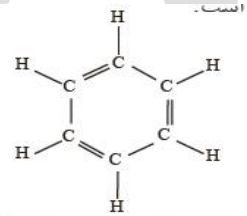
سیکلوهگزان

نکته طلایی: سیکلو به معنای حلقوی است که برای نام گذاری برخی ترکیب های آلی به کار می رود.

بنزن، هیدروکربنی سیرنشده با فرمول مولکولی C_6H_6 و فرمول ساختاری زیر است. بنـزن، سـرگروه خانوادهٔ مهمی از هیدروکربن ها به نام آروماتیک[۲۰] است. نفتالِن نیـز از جملـهٔ ایـن ترکیـب هاسـت. نفتالِن $(C_{10}H_8)$ مدت ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.



نفتالِن



بنزن

[۲۰] Aromatic

خود را بیازمایید

الف) فرمول مولکولی هر یک از هیدروکربن های حلقوی بالا را بنویسید.

ب) ساختار نقطه خط هر یک از آنها را رسم کنید.

پاسخ خود را بیازمایید

الف) نفتالن $C_{۱۰}H_{۸}$ و بنزن $C_{۶}H_{۶}$

ب) این قسمت در کلاس با دقت و تحت نظارت دبیر محترم رسم شود.

تستهای تالیفی

۲۴۲- از کدام گاز برای جوش کاربید استفاده می شود؟ (تألیفی)

۱) اتان ۲) اتن ۳) اتین ۴) متان

۲۴۳- ترتیب واکنش پذیری اتان- اتن- اتین در کدام گزینه بدرستی آورده شده است؟ (تألیفی)

۱) $C_۲H_۶ > C_۲H_۴ > C_۲H_۲$ ۲) $C_۲H_۴ > C_۲H_۲ > C_۲H_۶$

۳) $C_۲H_۶ > C_۲H_۲ > C_۲H_۴$ ۴) $C_۲H_۲ > C_۲H_۴ > C_۲H_۶$

۲۴۴- چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟ (تألیفی)

A) لفظ *cycb* به معنای حلقوی است و سیکلو هگزان از جمله هیدروکربن های سیرشده است.

B) بنزن با فرمول $C_{۶}H_{۶}$ ترکیبی حلقوی است که سیرشده بوده و آروماتیک است.

C) نفتالین $C_{۱۰}H_{۸}$ در گذشته و حال به عنوان ضد بید استفاده می شود.

D) لفظ آروماتیک به ترکیبات حلقوی خوشبو و دارای پیوند دوگانه گفته می شود.

E) نسبت تعداد کربن در نفتالین به هیدروژن های سیکلو هگزان $\frac{۵}{۶}$ است.

۱) سه عبارت ۲) چهار عبارت ۳) دو عبارت ۴) پنج عبارت

۲۴۵- نسبت تعداد هیدروژن ها به تعداد کربن ها در دو مولکول نفتالن و سیکلوهگزان به ترتیب کدام است؟ (تألیفی)

۱) $۲/\frac{۵}{۴}$ ۲) $۲/\frac{۴}{۵}$ ۳) $\frac{۱}{۲}/\frac{۴}{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۲}/\frac{۵}{۴}$

نفت، ماده ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت

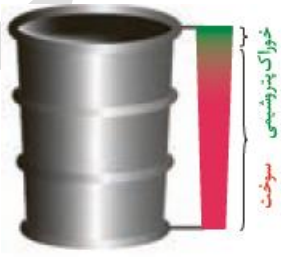
ویژگی های کلیدی نفت خام:

۱-نفت خام مخلوطی از هیدروکربن های گوناگون، برخی نمک ها، اسیدها، آب و... است. البته مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است. (چرا؟)

چون بسته به ویژگی های لایه های زمین در نواحی مختلف، درصد اسید و نمک موجود در نفت خام متفاوت است.

۲- آلکان ها بخش عمدهٔ هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند و به دلیل واکنش پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می رود.

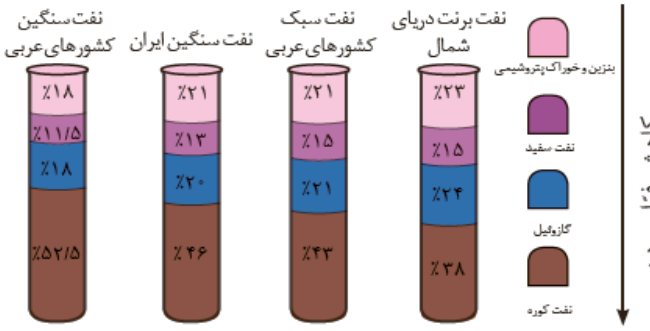
همان طور که در شکل مشاهده می کنید، از نفت خام دسته های متفاوتی از هیدروکربن ها به دست می آید.



* نسبت میزان سوخت و خوراک پتروشیمی در یک بشکه از نفت خام

با هم بیندیشیم

در شکل زیر چهار نوع نفت خام بر اساس مواد و اجزای سازنده مقایسه شده اند. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



الف) اندازهٔ مولکول های نفت کوره با بنزین چه تفاوتی دارد؟

ب) کدام دسته از مواد در نفت سنگین بیشتر از نفت سبک وجود دارد؟

پ) ملاک دسته بندی نفت خام به دو دستهٔ سبک و سنگین چیست؟

ت) چرا قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت ها بیشتر اما قیمت نفت سنگین کشورهای عربی کمتر است؟

پاسخ باهم بیاندیشیم

الف) اندازه مولکول های نفت کوره بزرگتر می باشد. هر چه مولکولی فرارتر باشد، جرم مولکول کمتر و بنابراین اندازه مولکول آن کوچک تر است.

ب) نفت کوره

پ) هر چه درصد نفت کوره در نفت بیشتر باشد آن نفت سنگین تر است و هر نفتی که خوراک پتروشیمی و بنزین بیشتری داشته باشد، آن نفت سبک تر است.

ت) چون بنزین و خوراک پتروشیمیایی بیشتری دارد و به علت ارزش بیشتر این فراورده ها نسبت به نفت کوره و نفت سفید قیمت آن بالاتر است .بطور کلی مواد اولیه ارزشمندتری را می توان از آن بدست آورد.

تستهای تالیفی

۲۴۶- چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟ (تألیفی)

A) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن ها و برخی نمک ها و اسیدها و آب و سایر مواد است.

B) ۹۰٪ نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود.

C) آلکن ها بخش عمده ی نفت خام را تشکیل می دهند.

D) سوخت کشتی های اقیانوس پیما نفت کوره است که در جنوب خلیج همیشه فارس بـه آنهـا داده می شود.

E) تنها مقدار کمی از نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی برای تولید مواد پتروشیمیایی به کار مـی رود.

۱) دو عبارت ۲) چهار عبارت ۳) دو عبارت ۴) پنج عبارت

۲۴۷- کدام نوع نفت خام برای خوراک پتروشیمی و بنزین مناسب تر است؟ (تألیفی)

۱) سبک کشورهای عربی ۲) سنگین ایران

۳) برنت دریای شمال ۴) سنگین کشورهای عربی

۲۴۸- درصد گازوئیل در کدام نفت خام از همه بیشتر است؟ (تألیفی)

۱) سنگین اعراب ۲) سبک اعراب ۳) سنگین ایران ۴) برنت دریای شمال

۲۴۹- درصد نفت کوره در کدام نوع نفت خام از همه بیشتر است؟ (تألیفی)

۱) سنگین اعراب ۲) سبک اعراب ۳) سنگین ایران ۴) برنت دریای شمال

۲۵۰- ترتیب درصد نفت کوره در ۴ نوع نفت خام معروف در کدام گزینه بدرستی آورده شـده اسـت؟ (تألیفی)

۱) سبک اعراب > برنت دریای شمال > سنگین اعراب > سنگین ایران

۲) برنت دریای شمال > سبک اعراب > سنگین اعراب > سنگین ایران

۳) برنت دریای شمال > سبک اعراب > سنگین ایران > سنگین اعراب

۴) سبک اعراب > برنت دریای شمال > سنگین ایران > سنگین اعراب

۲۵۱- درصد نفت کوره در کدام نوع نفت خام از ۵٪ بیشتر است؟ (تألیفی)

۱) سنگین کشورهای عربی ۲) سنگین ایران

۳) سبک کشورهای عربی ۴) برنت دریای شمال

۲۵۲- درصد فراوانی خوراک پتروشیمی موجود در ۴ نوع نفت خام معروف در کدام گزینه بـه ترتیـب آمده است؟ (تألیفی)

۱) سنگین ایران = سبک اعراب > سنگین اعراب > برنت

۲) سنگین اعراب > سنگین اعراب = سبک اعراب > برنت

۳) برنت > سنگین اعراب = سبک اعراب > سنگین ایران

۴) برنت > سنگین ایران = سبک اعراب > سنگین اعراب

۲۵۳- درصد فراوانی نفت سفید کدام دو نوع نفت خام یکسان است؟ (تألیفی)

۱) سبک اعراب - سنگین ایران ۲) سبک ایران- برنت دریای شمال

۳) برنت دریای شمال- سنگین ایران ۴) سبک اعراب- برنت دریای شمال

۲۵۴- درصد گازوئیل در ۴ نفت خام معروف جهان در کدام گزینه بدرستی ذکر شده است؟ (تألیفی)

۱) سنگین اعراب > سبک اعراب > سنگین ایران > برنت

۲) برنت > سبک اعراب > سنگین ایران > سنگین اعراب

۳) سنگین اعراب > سنگین ایران > سبک عربی > برنت

۴) برنت > سنگین اعراب > سبک اعراب > سنگین اعراب

۲۵۵- میزان فراریت ۴ نوع از اجزاء نفت خام در کدام گزینه بدرستی آورده شده است؟ (تألیفی)

۱) بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره

۲) بنزین و خوراک پتروشیمی > گازوئیل > نفت سفید > نفت کوره

۳) بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید = گازوئیل > نفت کوره

۴) بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره

۲۵۶- در نفت سنگین درصد ..... بیشتر از نفت سبک است. (تألیفی)

۱) بنزین و خوراک پتروشیمی ۲) نفت کوره ۳) نفت سفید ۴) گازوئیل

۲۵۷- قیمت کدام نفت خام از بقیه بیشتر و کدام نفت خام کمتر است؟ (تألیفی)

۱) برنت- سنگین کشورهای عربی ۲) برنت- سنگین ایران

۳) سبک کشورهای عربی- برنت ۴) سنگین ایران- سنگین کشورهای عربی

آیا می دانید

خلیج فارس یکی از پر رفت و آمدترین مناطق دریایی جهان است و سالانه هزاران کشتی اقیانوس پیما وارد این منطقه می شوند. سوخت این کشتی ها نفت کوره بوده است و می توانند سوخت مورد نیاز خود را در شمال خلیج فارس دریافت کنند و به سفر دریایی خود ادامه دهند. از این رو سوخت رسانی به این کشتی ها یکی از مهم ترین زمینه های ارز آوری و اشتغال زایی صنایع دریایی می تواند باشد. کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی ویژه در خلیج فارس می تواند سهم زیادی از این منافع را نصیب خود کند.

پالایش نفت خام

۱-پس از جدا کردن نمک ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش[۲۱] می کنند.

۲-در واقع با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن های آن را به صورت مخلوط هایی با نقطهٔ جوش نزدیک به هم جدا می کنند.

مراحل تقطیر جز به جز:

۱-برای این کار، نفت خام را درون محفظه ای بزرگ گرما می دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می کنند.

۲-در این برج از پایین به بالا دما کاهش می یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می شود، مولکول های سبک تر و فرّارتر از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می کنند.

۳- به تدریج که این مولکول ها بالاتر می روند، سرد شده و به مایع تبدیل می شوند و در سینی هایی که در فاصله های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می شوند. بدین ترتیب مخلوط هایی با نقطهٔ جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می شوند.

اهمیت دانش پالایش نفت خام:

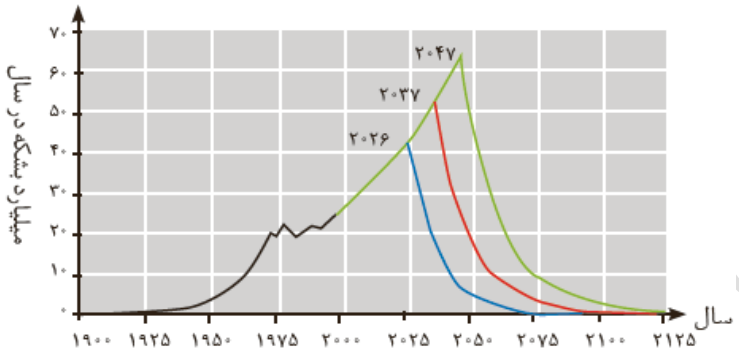
۱-دستیابی به دانش و فناوری پالایش نفت خام، سبب ایجاد تحولی بزرگ در صنعت حمل ونقل، پتروشیمی و دیگر صنایع شد.

۲-پالایش نفت خام، از سویی سوخت ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار می داد و از سوی دیگر، منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت می شد.

---

[۲۱] Refining

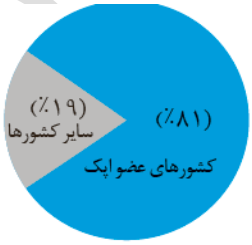
همهٔ این روند سبب شد تا ارزش و اهمیت طلای سیاه روز به روز بیشتر شود تا جایی کـه اسـتفاده و شناخت بیشتر آن، چهرهٔ زندگی را آشکارا تغییر داد. این هدیهٔ الهی در سدهٔ گذشـته کـانون توجـه و تحولات اجتماعی، سیاسی و اقتصادی در سطح جهان بود. اما استخراج و مصرف بی حساب این منبع خدادادی سبب شده تا این اندوخته رو به پایان باشد (نمودار ۲).

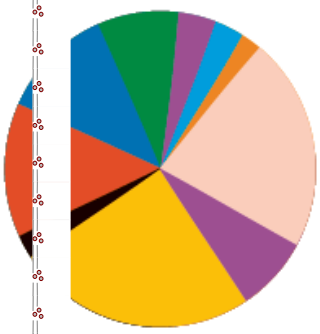


نمودار ۲- مقدار نفت خام تولید شده (خط سیاه) و براورد شده (خط های ابی، قرمز و سبز). خط آبی کمترین، خط سبز بیشترین و خط قرمز میانگین برآورد.

آیا می دانید

سهم کشورهای عضو اپک از ذخایر نفت جهان به شرح زیر است:





نکته: عربستان -ونزوئلا- ایران و عراق به ترتیب بزرگترین دارندگان ذخایر نفت جهانند.

تستهای تالیفی

۲۵۸- سهم کشورهای عضو اپک از ذخایر نفت جهان چند درصد است؟ (تألیفی)

۱) ٪۵۰ ۲) ٪۹۰ ۳) ٪۸۱ ۴) ٪۱۹

۲۵۹- سهم کشورهای عضو تقریباً بیش از ..... برابر سایر کشورهای دارنده نفت است. (تألیفی)

۱) دو برابر ۲) سه برابر ۳) چهار برابر ۴) ده برابر

۲۶۰- بیشترین درصد تصاحب منابع خام در شورای همکاریهای نفتی اپک متعلق به کدام کشورها است؟ (تألیفی)

۱) ونزوئلا- عربستان ۲) ایران- عربستان ۳) ونزوئلا- عراق ۴) عراق- عربستان

۲۶۱- پالایش نفت خام شامل چه مراحلی است؟ (تألیفی)

۱) جدا کردن نمک ها و اسیدها و آب ← تقطیر جز به جز بر اساس تفاوت دمای جوش

۲) گرم کردن مخلوط نفت خام ← جدا کردن نمک ها و اسیدها ← جدا کردن میعانات گازی

۳) زدودن گوگرد و گاز ← جدا کردن مایعات بر اساس تفاوت ویسکوزیته

۴) جدا کردن اسیدها و گوگرد از نفت خام ← سوزاندن نفت خام برای زدایش گاز ترش

۲۶۲- مراحل تقطیر جز به جز در کدام گزینه بدرستی آمده است؟ (تألیفی)

۱) گرمای نفت خام ← زدایش گازها ← حرکت به سوی لوله های سرد کننده ← جدا شدن مایعات بر اساس دمای جوش

۲) زدایش گازها ← گرمای نفت خام ← هدایت به برج تقطیر ← حرکت مولکول های سنگین به بالای برج ← مایع شدن در سینی ها

۳) گرمای نفت خام ← هدایت به برج تقطیر ← حرکت مولکول های سبک و فرار به سوی بالای برج ← مایع شدن در سینی ها

۴) زدایش گازها ← هدایت به برج تقطیر ← حرکت به سوی لوله های سردکننده ← جدا شدن مایعات بر اساس دمای جوش

۲۶۳- دستیابی به دانش و فناوری پالایش نفت خام تحول بزرگی در کدام ۲ صنعت ایجاد کرد؟ (تألیفی)

۱) مواد آرایشی بهداشتی- پتروشیمی ۲) حمل و نقل- پتروشیمی

۳) برق- حمل و نقل ۴) پتروشیمی- برق

۲۶۴- دو منفعت کلیدی پالایش نفت خام در کدام گزینه به درستی آورده شده است؟ (تألیفی)

۱) تولید دارو- تولید سوخت ارزان

۲) تولید مواد پتروشیمی ارزان- تولید سوخت ارزان مناسب

۳) تولید دارو- تولید انرژی الکتریکی ارزان

۴) سوخت ارزان و مناسب- تولید انرژی الکتریکی ارزان

۲۶۵- برآورد تولید نفت خام در سال ۲۰۲۶ ..... میلیارد بشکه و در سال ۲۰۳۷ ..... میلیارد بشکه و در سال ۲۰۴۷ ..... میلیارد بشکه است که روند افزایشی دارد. (تألیفی)

۱) بیش از ۴۰- بیش از ۵۰- بیش از ۶۰ ۲) بیش از ۴۰- کمتر از ۵۰- کمتر از ۶۰

۳) کمتر از ۴۰- کمتر از ۵۰- بیش از ۶۰ ۴) بیش از ۵۰- بیش از ۶۰- بیش از ۷۰

نکات طلایی زغال سنگ:

۱-فرمول کلی زغال سنگ را به صورت $C_{۱۳۵}H_{۹۶}O_۹NS$ برآورد می کنند.

۲-زغال سنگ یکی از سوخت های فسیلی است.

۳- برآوردها نشان می دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می رسد.

۴-از این رو زغال سنگ می تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود. اما جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هواکره شده و تشدید اثر گلخانه ای می شود. علت این امر اینست که چون گازهای بیشتری به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده توسط زغال سنگ به هواکره وارد می شود و بخصوص کربن دی اکسید بیشتر طی سوختن آن آزاد می شود، باعث تشدید اثر گلخانه ای و گرم شدن دمای زمین با آهنگی سریعتر می شود.

جدول ۲- مقایسه بنزین با زغال سنگ

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	فراورده های سوختن	مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	CO_2 ، CO ، H_2O	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	SO_2 ، CO_2 ، NO_2 ، CO ، H_2O	۰/۱۰۴

راه های بهبود کارایی زغال سنگ

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

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

$$SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$$

یکی از مشکلات زغال سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است. به گونه ای که در سده اخیر بیش از ۵۰۰۰۰۰ نفر در سطح جهان در اثر انفجار یا فروریختن معدن جان خود را از دست داده اند. اما دلیل این امر امر چیست؟

در یک کلام می توان انگشت اتهام را به سمت گاز متان دراز کرد چون انفجارهای معادن زغال سنگ اغلب به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ در معدن رخ می دهد.

ویژگی های متان این قاتل بیرحم معادن زغال سنگ:

متان گازی سبک، بی بو و بی رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد. بدیهی است هرچه درصد متان بالاتر برود، احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد شد. بنابراین ضروری است استانداردها و اصول ایمنی در معدن به طور دقیق رعایت و مقدار گاز متان در هوای معدن پیوسته اندازه گیری و کنترل شود.

چطور متان خطرناک را کنترل کنیم؟

یکی از راه های کاهش متان در هوای معدن استفاده از تهویه مناسب و قوی است.

آیا می دانید

زغال سنگ، پراکندگی نسبی مناسبی در سراسر جهان دارد و تقریباً در همه کشورها یافت می شود. جزء اصلی سازنده زغال سنگ کربن است. به طوری که بیش از ۸۰ درصد آن را کربن تشکیل می دهد. زغال سنگ نیز مخلوطی از ترکیب های گوناگون است که به مقدار قابل توجهی عنصرهای دیگری مانند گوگرد، نیتروژن و اکسیژن نیز دارد. البته در زغال سنگ مقادیر کمی از فلزهای گوناگون مانند نیکل، مس، آلومینیم، سرب، آرسنیک، جیوه و... وجود دارد.

آیا می دانید

مقدار جیوه در زغال سنگ $۵۰-۲۰۰ ppm$ است. با این توصیف، نیروگاه هایی که زغال سنگ می سوزانند روزانه هزاران گرم جیوه به هواکره وارد می کنند.

پیوند با صنعت

مزایای حمل و نقل هوایی:

۱-حمل و نقل هوایی سریع ترین حالت حمل و نقل است.

۲- نیاز به جاده سازی وتعمیرات آن، ندارد.

۳- مسافرت آسان، با آن مقدور است.

۴- خدمات رسانی خوب در مواقع اضطراری حتی در نقاط دور دست و توسط آن میسر است.

با اینهمه امتیاز این پرسش به ذهن خطور می کند که چرا توسعه ی این صنعت آهنگ سریعی ندارد؟

۱-به دلیل هزینهٔ بسیار زیاد آن، افراد معدودی در اجتماع می توانند از آن استفاده کنند.

۲-وجود برخی شرکت ها مانند پست که قیمتهای رقابتی تر ارایه می دهند و برای حمل بار مقرون به صرفه تر هستند. لذا رشد این صنعت را با چالش روبرو می کنند.

با وجود این مسئله ها، این صنعت رو به گسترش است و رقابت زیادی بین شرکت های هواپیمایی گوناگون در ساخت و بهره گیری از هواپیما وجود دارد. این روند اهمیت سوخت هواپیما را نشان می دهد.

نکات طلایی سوخت هواپیما:

۱- سوخت هواپیما از پالایش نفت خام در برج های تقطیر پالایشگاه ها تولید می شود.

۲- این سوخت به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان هاست تهیه می شود. نفت سفید شامل آلکان هایی با ده تا پانزده کربن است.

اهمیت تولید سوخت هواپیما:

امروزه تولید سوخت هواپیما یکی از صنایع مهم و ارز آور است که به دانش فنی بالایی نیز احتیاج دارد. از این رو شرکت های دانش بنیان می توانند با ورود به این عرصه کارآفرینی کرده و در شکوفایی اقتصاد کشور قدم های مؤثری را بردارند.

یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است. برای این منظور روشهای زیر وجود دارد:

۱- از طریق خطوط لوله که حدود ۶۶ درصد این انتقال از این طریق انجام می شود

۲- استفاده از راه آهن

۳- نفتکش جاده پیما

۴- کشتی های نفتی یا همان نفت کشها

شکل ۲۰- نمایی از خطوط انتقال سوخت

آیا می دانید

انتقال فراورده های نفتی توسط شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت از طریق چهارده هزار کیلومتر خطوط لوله انجام می شود. به طوری که در سال ۱۳۹۵ خورشیدی بیش از ۱۲۰ میلیارد لیتر فراورده های نفتی به سراسر کشور انتقال داده شده است که سوخت هواپیما نزدیک به ۲/۲ میلیارد لیتر از این مقدار را به خود اختصاص داده است.

تستهای تالیفی

۲۶۶- فرمول کلی زغال سنگ در کدام گزینه بدرستی آمده است؟ (تألیفی)

۱) $C_{۱۲۰}H_{۷۴}O_{۱۱}Ns$ ۲) $C_{۱۳۵}H_{۹۶}O_{۹}Ns$ ۳) $C_{۱۳۵}H_{۹۶}O_{۷}Np$ ۴) $C_{۱۲۰}H_{۷۴}O_{۱۱}Np$

۲۶۷- چند نوع عنصر در زغال سنگ داریم؟ (تألیفی)

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۷

۲۶۸- چه تعداد از عبارت های زیر در ارتباط با زغال سنگ صحیح است؟ (تألیفی)

A) از سوخت های فسیلی است که طول عمر آن به بیش از ۵۰۰ سال می رسد.

B) قابلیت جایگزینی به عنوان سوخت بجای نفت خام را دارد و از آن برای محیط زیست بی خطرتر می باشد.

C) میزان گرمای آزاد شده از زغال سنگ در قیاس با بنزین بیشتر است.

D) طی سوختن زغال سنگ علاوه بر فرآورده های حاصل از سوختن بنزین No_2 و So_2 هم آزاد می شود.

E) میزان Co_2 تولید شده زغال سنگ ۰/۰۳۹ گرم بیشتر از بنزین است.

F) پراکندگی زغال سنگ در جهان بیشتر از نفت خام است و ۸۰ درصد آن را کربن تشکیل می دهد.

۱) یک عبارت ۲) سه عبارت ۳) دو عبارت ۴) چهار عبارت

۲۶۹- زغال سنگ مانند نفت خام مخلوطی از ..... است و به مقدار قابل توجهی ..... و ..... و ..... دارد. (تألیفی)

۱) ترکیب های گوناگون- C، S، P ۲) ترکیبات ساده- C، S، P

۳) ترکیب های گوناگون- S، N، O ۴) ترکیبات ساده- S، N، O

۲۷۰- در زغال سنگ مقدار کمی از کدام فلزات به همراه آرسنیک به عنوان نافلز وجود دارد؟ (تألیفی)

۱) نیکل، سرب، آهن، جیوه، مس ۲) سرب، آهن، مس، جیوه، کبالت

۳) آلومینیوم، سرب، آهن، جیوه، مس ۴) سرب، نیکل، مس، آلومینیوم، جیوه

۲۷۱- میزان جیوه در زغال سنگ ..... است که این در نیروگاههایی که با سوخت زغال سنگ کار می کنند باعث آلایندگی بسیار بالایی می شود که به هواکره منتشر می شود. (تألیفی)

۱) $۱۰۰-۱۸۰ppm$ ۲) $۹۰-۲۰۰ppm$ ۳) $۶۰-۱۲۰ppm$ ۴) $۵۰-۲۰۰ppm$

۲۷۲- روزانه چه مقدار جیوه در نیروگاههای با سوخت زغال سنگ به هواکره وارد می شود؟ (تألیفی)

۱) چند هزار کیلوگرم ۲) چند هزار گرم ۳) چند صد گرم ۴) چند هزار تن

۲۷۳- شست و شوی زغال سنگ به چه هدفی انجام می شود؟ (تألیفی)

۱) حذف نیتروژن و ناخالصی های دیگر

۲) حذف گوگرد و ناخالصی های دیگر

۳) استحصال عنصرهای فلزی آن و افزایش گرمای سوختن

۴) حذف نیتروژن و گوگرد و کربن آن

۲۷۴- برای بدام انداختن So_2 خروجی از زغال سنگ سوزانده شدن در نیروگاهها از کدام ماده استفاده می شود؟ (تألیفی)

۱) K_2Co_3 ۲) K_2O ۳) $CaCo_3$ ۴) CaO

۲۷۵- در اثر تأثیر CaO بر گاز So_2 در نیروگاههای مصرف کننده زغال سنگ کدام مورد صحیح نیست؟ (تألیفی)

۱) تولید یک جامد قطبی می شود. ۲) میزان آلایندگی نیروگاهها کم می شود.

۳) ترکیبی غیرفرار تشکیل می شود. ۴) گازهای Co_2 به هواکره منتشر می شود.

۲۷۶- در سده ی اخیر ..... نفر در جهان در اثر انفجار یا فرو ریختن معادن زغال سنگ جان خود را از دست داده اند. (تألیفی)

۱) ۱۰۰۰۰ ۲) ۵۰۰۰۰ ۳) ۱۰۰۰۰۰ ۴) ۵۰۰۰۰۰

۲۷۷- انفجار معادن زغال سنگ به علت تجمع ..... رخ می دهد. (تألیفی)

۱) گاز متان CH_4 ۲) گاز اتان C_2H_6 ۳) گاز اتن C_2H_4 ۴) گاز اتین C_2H_2

۲۷۸- کدام مورد پیرامون گاز متان در معادن زغال سنگ نادرست است؟ (تألیفی)

۱) گاز متان بی رنگ و بی بو و سبک است لذا با چشم قابل مشاهده نیست.

۲) هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد.

۳) اگر مقدار گاز متان در هوای معادن به بیش از ۲۰ درصد برسد خطری ندارد.

۴) برای رفع خطر انفجار متان در معادن علاوه بر کنترل و اندازه گیری لحظه ای آن استفاده از تهویه ی مناسب هم ضروری است.

۲۷۹- مهمترین مزیت حمل و نقل هوایی بر سایر سیستم های حمل و نقل چیست؟ (تألیفی)

۱) عدم نیاز به جاده سازی و نگهداری جاده

۲) مسافرت سریع و خدمت رسانی خوب

۳) امکان سرویس دهی حتی در نقاط دوردست و صعب العبور

۴) هر سه صحیح است.

۲۸۰- نقطه ی ضعف حمل و نقل هوایی در قیاس با سایر سیستم های حمل و نقل چیست؟ (تألیفی)

۱) احتیاج به تکنولوژی بالا ۲) هزینه زیاد آن

۳) عدم در دسترس بودن آن ۴) ظرفیت کم ناوگان هوایی

۲۸۱- نفت سفید شامل ..... با تعداد ..... الی ..... کربن است. (تألیفی)

۱) آلکان هایی- ۱۰، ۱۵ ۲) آلکن هایی- ۱۰، ۱۵

۳) آلکان هایی- ۲۰، ۳۰ ۴) آلکن هایی- ۲۰، ۳۰

۲۸۲- انتقال فرآورده های نفتی در سال ۹۵ در حدود ..... میلیارد لیتر بوده است که سوخت هواپیما با ..... میلیارد لیتر جز موارد کلیدی فعالیت شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت از طریق ..... هزار کیلومتر شبکه لوله بوده است. (تألیفی)

۱) ۱۶۰-۵-۱۶ ۲) ۱۲۰-۵-۶ ۳) ۱۲۰-۲/۲-۱۴ ۴) ۱۶۰-۲/۲-۱۴

۲۸۳- چه تعداد از عبارت های زیر پیرامون سوخت هواپیما نادرست است؟ (تألیفی)

A) از پالایش نفت خام در برجهای تقطیر پالایشگاهها تولید می شود.

B) سوخت هواپیما به طور عمده از نفت کوره که مخلوطی از آلکان هاست تهیه می شود.

C) تولید سوخت هواپیما احتیاج به تکنولوژی بالایی دارد که باید توسط شرکت های دانش بنیان انجام شود.

D) میزان فراریت سوخت هواپیما از نفت کوره بیشتر است.

E) سوخت هواپیماها نسبت به نفت خام سبکتر و حاوی مواد آلی کمتری اند.

۱) دو عبارت ۲) یک عبارت ۳) سه عبارت ۴) چهار عبارت

۲۸۴- انتقال سوخت به مراکز توزیع سوخت به میزان ..... درصد توسط خطوط لوله و مابقی از طریق راه آهن، نفتکش جاده پیما و کشتی های نفتی انجام می شود. (تألیفی)

۱) ۲۰ ۲) ۸۰ ۳) ۶۶ ۴) ۵۶

تمرین های دوره ای

۱- یون سولفات موجود در ۲/۴۵g از نمونه ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و ۲/۱۸ گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی بر حسب یون سولفات چند است؟

۲- از واکنش ۸/۱ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد با محلول مس (II) سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم فلز مس آزاد می شود؟

$$۲Al(s)+۳CuSO_۴(aq)\rightarrow ۳Cu(s)+Al_۲(SO_۴)_۳(aq)$$

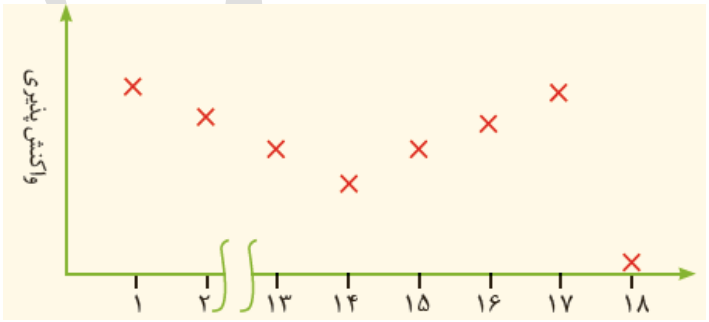
۳- سیلیسیم عنصر اصلی سازندهٔ سلول های خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می شود

$$SiO_۲(s)+۲C(s)\xrightarrow{۳۰۰۰^\circ C}Si(l)+۲CO(g)$$

الف) واکنش پذیری کربن با سیلیسیم را مقایسه کنید.

ب) مقدار ناخالصی در ۱۰۰ گرم سیلیسیم حاصل ۰/۰۰۰۱ گرم است. درصد خلوص سیلیسیم را حساب کنید.

۴- نمودار زیر روند کلی تغییر واکنش پذیری عنصرهای دورهٔ دوم جدول دوره ای را نشان می دهد.

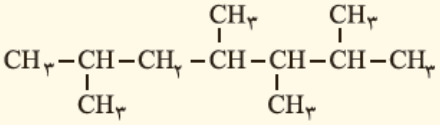


الف) چرا واکنش پذیری عنصرهای گروه ۱۸ در حدود صفر است؟

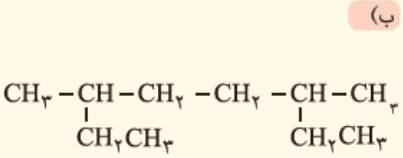
ب) روند تغییر واکنش پذیری را توضیح دهید.

۵- هر یک از هیدروکربن های زیر را به روش آیوپاک نام گذاری کنید.

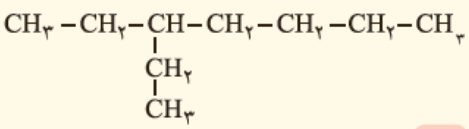
الف)



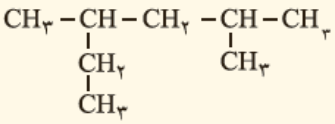
ب)



پ)



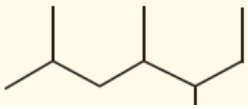
ت)



ث)

$(CH_3)_2CH\ CH_2\ CH\ (CH_2)_2$

ج)



۶- با توجه به واکنش های زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

۱) $TiCl_4 + Mg \rightarrow Ti + MgCl_2$

۲) $Fe_2O_3 + Ti \rightarrow Fe + TiO_2$

الف) هر یک از آنها را موازنه کنید.

ب) ترتیب واکنش پذیری عنصرهای Mg، Fe و Ti را مشخص کنید.

پ) پیش بینی کنید آیا واکنش زیر در شرایط مناسب انجام می شود چرا؟ (در صورت انجام شدن واکنش را کامل و موازنه کنید).

$$Mg + Fe_2O_3 \xrightarrow{\Delta} \ldots\ldots + \ldots\ldots$$

ت) تیتانیم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است. اگر در کارخانه ای از مصرف $۳/۵۴\times۱۰^{۷}$ گرم تیتانیم (IV) کلرید، $۷/۹۱\times۱۰^{۶}$ گرم فلز تیتانیم به دست آید، بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

۷- معدن مس سرچشمهٔ کرمان، یکی از بزرگ ترین مجتمع های صنعتی معدنی جهان به شمار می رود و بزرگترین تولیدکنندهٔ مس است. برای تهیهٔ مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می شود.

$$Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu + SO_2$$

الف) با مصرف $400kg$ مس (II) سولفید با خلوص ۸۵٪ حدود $190/54kg$ مس خام تهیه مـی شـود.

بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

ب) چرا این واکنش روی محیط زیست تأثیر زیان باری دارد؟

۸- هگزان (C_6H_{14}) و ۱- هگزان (C_6H_{12}) دو مایع بی رنگ هستند.

الف) روشی برای تشخیص این دو مایع پیشنهاد کنید.

ب) جای خالی را در واکنش زیر پر کنید.

$$C_6H_{12}(l) + ... \xrightarrow{Ni(s)} C_6H_{14}(l)$$

پاسخ تمرین های دوره ای

۱-

$$2.18gBaSO_4 \times \frac{1molBaSO_4}{233gBaSO_4} \times \frac{1molSO_4^{2-}}{1molBaSO_4} \times \frac{96gSO_4^{2-}}{1molSO_4^{2-}} = 0.9gSO_4^{2-}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{0.9g}{2.45g} \times 100 = 36.73\%$$

۲-

$$2.18.1gAl \times \frac{90gAl}{100gAl} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{3molCu}{2molAl} \times \frac{63.5gCu}{1molCu} = 25.71gCu$$

۳- الف) واکنش هایی که به طور طبیعی پیش می روند، واکنش پذیری فراورده هـا از واکـنش دهنـده هـا کمتر است چون کربن واکنش دهنده است پس نسبت به سیلیسیم واکنش پذیری دارد و سریع تر ترکیـب تشکیل می دهد

ب)

$$100 - 0.0001 = 99.9999$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{99.9999g}{100g} \times 100 = 99.9999\%$$

۴- الف) زیرا در این عنصرها، زیر لایه های الکترونی در لایه ظرفیت کاملاً پـ ر اسـت. در نتیجـه تمایـل بـه گرفتن یا دادن و اشتراک الکترون ندارند.

ب) از چپ به راست در جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری فلزها کاهش می یابد و از گـروه ۱۴ به بعد، واکنش پذیری نافلزها افزایش می یابد که در این صورت بیشترین واکنش پذیری فلـزات گـروه

اول و بیشترین واکنش پذیری در نافلزات در گروه ۱۷ است.

۵- الف) ۶، ۴، ۳، ۲- تترا متیل هپتان ب) ۶، ۳- دی متیل اوکتان

پ) ۳- اتیل هپتان ت) ۴، ۲- دی متیل هگزان ث) ۴، ۲- دی متیل پنتان

ج) ۵، ۴، ۲- تری متیل هپتان

۶- الف)

$$TiCl_4 + 2Mg \rightarrow Ti + 2MgCl_2$$

$$2Fe_2O_3 + 3Ti \rightarrow 4Fe + 3TiO_2$$

ب) $Fe \quad Ti \quad Mg$

پ) بله- زیرا واکنش پذیری منیزیم از آهن بیشتر است و تولید ترکیب می کند.

$$3Mg + Fe_2O_3 \xrightarrow{\Delta} 3MgO + 2Fe$$

ت)

$$3.54\times10^{7}\,gTiCl_4 \times \frac{1molTiCl_4}{189.6gTiCl_4} \times \frac{1molTil}{1molTiCl_4} \times \frac{47.87gTi}{1molTi} = 8.94\times10^{6}\,gTi$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{7.91\times10^{6}}{8.94\times10^{6}} \times 100 = 88.48\%$$

۷- الف)

$$400kgCu \times \frac{85kgCu}{100kgCu} \times \frac{1000gCu}{1kgCu} \times \frac{1molCu_2S}{159gCu_2S} \times \frac{2molCu}{1molCu_2S} \times \frac{63.5gCu}{1molCu} \times \frac{1kgCu}{1000gCu} = 271.57kgCu$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{190.54}{271.57} \times 100 = 7.16\%$$

ب) در این واکنش گاز SO_2 تولید می شود که از آلاینده های هوا است و هنگام بارش باران، باران اسیدی تولید می شود و با نفوذ در خاک سبب فرسایش خاک و از بین رفتن یون های منیزیم و کلسیم می شود و یونها به اعماق خاک می روند. و با بارش بر نماهای سنگی فلزات باعث خوردگی آن ها خواهد شد و همین طور باعث از بین رفتن موجودات آبزی نیز می شود.

۸- الف) استفاده از برم: در نتیجه ۱- هگزن چون سیر نشده است با برم واکنش می دهد و در نتیجه ظرف دارای آن بی رنگ می شود.

ب) $C_6H_{12}(l) + H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)} C_6H_{14}(l)$

پاسخ تشریحی تستهای فصل اول:

پاسخنامه فصل ۱

۱- گزینه ۱ صحیح است.

۲- گزینه ۲ صحیح است.

۳- گزینه ۴ صحیح است.

۴- گزینه ۴ صحیح است.

۵- گزینه ۴ صحیح است.

۶- گزینه ۲ صحیح است.

عبارت اول درست است.

عبارت دوم به علت استفاده از لفظ نامحدود غلط است.

عبارت سوم به منابع پیدا و ناپیدا اشاره دارد لذا صحیح است.

عبارت چهارم هم به یکی از کاربردهای مواد استخراج شده از زمین اشاره می کند لذا صحیح است.

عبارت پنجم غلط است چراکه در ساخت شاتل ها هم از منابع پیدا و هم از منابع ناپیدای زمین استفاده شده است.

۷- گزینه ۴ صحیح است.

۸- گزینه ۴ صحیح است.

۹- گزینه ۳ صحیح است.

۱۰- گزینه ۲ صحیح است.

۱۱- گزینه ۲ صحیح است.

۱۲- گزینه ۲ صحیح است.

۱۳- گزینه ۱ صحیح است.

۱۴- گزینه ۱ صحیح است.

۱۵- گزینه ۲ صحیح است.

دوره ی سنگی به ۲/۵ میلیون سال قبل از میلاد مسیح و دوره ی برنـزی ۳۵۰۰ سـال قبـل مـیلاد و آهنی ۱۰۰۰ سال قبل میلاد برمی گردد.

۱۶- گزینه ۴ صحیح است.

تمام صنایع ذکر شده تحت تأثیر نقش مواد گوناگون هستند. در واقع مواد نقشی شگرفت و مؤثر روی آنها دارند.

۱۷- گزینه ۴ صحیح است.

۱۸- گزینه ۱ صحیح است.

۱۹- گزینه ۱ صحیح است.

۲۰- گزینه ۲ صحیح است.

تنها عبارت B غلط است چون انسان ابتدا بـه دانـش سـفالگری دسـت یافـت و بعـد از آن بـه دانـش استخراج و استفاده از فلزات پی برد.

۲۱- گزینه ۲ صحیح است.

۲۲- گزینه ۱ صحیح است.

۲۳- گزینه ۳ صحیح است.

۲۴- گزینه ۳ صحیح است.

چون استفاده از منابع زمینی تجدیدناپذیر و خام فروشی به رشد و توسعه کشورها کمک نمی کند.

۲۵- گزینه ۱ صحیح است.

چون در سال ۲۰۱۵ بطور تقریبی ۸ میلیارد تن است و در سال ۲۰۳۰ این رقم ۱۶ میلیارد تن برآورد و پیش بینی شده است.

۲۶- گزینه ۲ صحیح است.

۲۷- گزینه ۴ صحیح است.

۲۸- گزینه ۱ صحیح است.

۲۹- گزینه ۴ صحیح است.

در ساختار شن و ماسه پیوندهای $Si-o-Si$ که وجود دارد.

۳۰- گزینه ۳ صحیح است.

۳۱- گزینه ۳ صحیح است.

گزینه یک در صورتی که استیل ضد زنگ بود صحیح بود.

۳۲- گزینه ۱ صحیح است.

۳۳- گزینه ۲ صحیح است.

۳۴- گزینه ۱ صحیح است.

۳۵- گزینه ۲ صحیح است. منابع زمین بصورت غیریکسان یا غیریکنواخت توزیع شده اند.

۳۶- گزینه ۴ صحیح است.

۳۷- گزینه ۲ صحیح است.

هر دو به میزان $۷/۹۸\times۱۰^{۴}$ تن در جهان برآورد شده اند.

۳۸- گزینه ۱ صحیح است.

که مقدار آن ها به ترتیب برای Al و P عبارت است از $۳/۲۳\times۱۰^{۱۰}$ و $۴/۹۷\times۱۰^{۱۰}$ تن.

۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

که به مقدارهای زیر در طبیعت برآورد شده اند:

$$Hf = ۱/۱۲\times۱۰^{۳}$$
$$In = ۶\times۱۰^{۳}$$

۴۰- گزینه ۴ صحیح است.

چون میزان هافنیم حدود $۱/۱۲\times۱۰^{۳}$ تن در جهان برآورد شده است.

۴۱- گزینه ۴ صحیح است.

پنج فلز Cr، Cu، Pb، Ni و Zn ذخیره ی معادل $۱۰^{۸}$ تن در عرصه ی گیتی دارند.

۴۲- گزینه ۴ صحیح است.

ذخیره Al و P در جهان به صورت زیر است:

$Al: ۳/۲۳\times۱۰^{۱۰}$

$P: ۴/۹۷\times۱۰^{۱۰}$

۴۳- گزینه ۲ صحیح است.

ذخیره اورانیوم (U) معادل $۳/۳۰\times۱۰^{۶}$ و ذخیره آنتیموان (Sb) معادل $۳/۸۶\times۱۰^{۶}$ تن است.

۴۴- گزینه ۴ صحیح است.

نقره Ag به میزان $۵/۶۹\times۱۰^{۵}$ و تیتان به مقدار $۱/۵۳\times۱۰^{۵}$ تن وجود دارد.

۴۵- گزینه ۳ صحیح است.

قلع ذخیره ای $۱/۱۲\times۱۰^{۷}$ دارد.

۴۶- پلاتین و رودیم و طلا ذخیره ای از توان $۱۰^{۴}$ تن دارند.

$Pt: ۷/۹۸\times۱۰^{۴}$

$Ru: ۷/۹۸\times۱۰^{۴}$

$Au: ۸/۹۷\times۱۰^{۴}$

۴۷- گزینه ۴ صحیح است.

مثال روشن این دانشمندان دیمتری ایوانوویچ مندلیف می باشد که جدول دوره ای عناصر را طراحی کرده است.

۴۸- گزینه ۲ صحیح است.

۴۹- گزینه ۳ صحیح است.

۵۰- گزینه ۳ صحیح است.

۵۱- گزینه ۴ صحیح است.

کاربرد عنصرها در جدول ذکر نمی شود.

۵۲- گزینه ۳ صحیح است.

عبارت اول غلط است چراکه جدول بر اساس عدد اتمی که با Z نمایش داده می شود و بنیادی ترین ویژگی هر عنصر است تدوین شده است.

عبارت دوم کاملاً صحیح است. به بیرونی ترین لایه ی الکترونی لایه ی والانس یا ظرفیت گفته می شود.

عبارت سوم کاملاً صحیح است. ۷ دوره یا تناوب یا ردیف در جدول به همراه ۱۸ ستون یا گروه داریم.

عبارت چهارم کاملاً صحیح است.

عبارت پنجم هم کاملاً صحیح است.

۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

برای بردهای الکترونیک از نیم رساناها که عمدتاً شبه فلزند، بهره می بریم.

۵۴- گزینه ۴ صحیح است.

هدایت گرمایی گرافیت ضعیف ولی رسانایی قوی دارد و ساختار بلوری در آن مشاهده نمی شود.

توضیح: به شکل های مختلف یک عنصر که در طبیعت بصورت آزاد وجود دارد آلوتروپ یا دگر شکل گفته می شود. کربن دارای ۴ دگر شکل در طبیعت است که عبارتند از گرافیت- الماس- کربن های آمورف (بی شکل) و فولون ها (الیاف نانو) که فرم گرافیت در شرایط استاندارد ترمودینامیکی (دمای صفر و فشار $۱atm$) پایدارتر است.

۵۵- گزینه ۴ صحیح است.

Si در مدارهای الکترونیکی برای ساخت تلویزیون، رایانه و تلفن همراه و ماشین حساب استفاده شده و رساناست. امّا در سلول خورشیدی کاربرد دارد.

۵۶- گزینه ۴ صحیح است.

۵۷- گزینه ۱ صحیح است.

قلع تمامی ویژگی های موارد ۱ تا ۵ را دارد ولی کاملاً فلز می باشد و جز شبه فلزات نمی باشد.

۵۸- گزینه ۳ صحیح است.

سرب با از دست دادن الکترون تولید کاتیون می کند.

۵۹- گزینه ۲ صحیح است.

- گزینه ۳ صحیح است.

حالت پایدار کلر Cl_2، گوگرد S_8 و فسفر P_4 است.

۶۱- گزینه ۱ صحیح است.

۶۲- گزینه ۱ صحیح است.

۶۳- گزینه ۳ صحیح است.

عبارت ۱ کاملاً صحیح است.

عبارت ۲ کاملاً صحیح است.

عبارت ۳ غلط است. خواص فیزیکی شبه فلزات مشابه فلزات و خواص شیمیایی آنها مشابه نافلزات است.

عبارت ۴ کاملاً صحیح است.

عبارت ۵ غلط است. تعداد شبه فلزات هم از فلزات و هم از نافلزات کمتر است.

عبارت ۶ غلط است. خصلت فلزی از چپ به راست کم می شود.

۶۴- گزینه ۲ صحیح است.

۶۵- گزینه ۱ درست است.

تنها عبارت E غلط است. چون با شناخت و ساختن عنصرهای مصنوعی در آزمایشگاه روند طبقه بندی عنصرها تغییر خواهد کرد.

۶۶- گزینه ۴ صحیح است.

این جدول در سال ۱۹۲۷ و درست ۵ سال قبل از مرگ ژانت ارائه شد و ۹ دوره دارد و کاملاً با مـدل کوانتومی همخوانی دارد.

۶۷- گزینه ۱ صحیح است.

۶۸- گزینه ۴ صحیح است.

۶۹- گزینه ۴ صحیح است.

۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

۷۱- گزینه ۱ صحیح است.

۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

چون با افزایش فاصله ی الکترون های لایه ی ظرفیت از هسته نیروی جاذبه کاهش یافته و آزاد شدن الکترون با سهولت بیشتری ممکن می شود.

۷۳- گزینه ۳ صحیح است.

۷۴- گزینه ۲ صحیح است.

۷۵- گزینه ۴ صحیح است.

۷۶- گزینه ۴ صحیح است.

۷۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$(۱)\begin{cases} ۲lc + lw = ۵۰۰ \\ rw = \frac{۱}{۲}\text{همپوشانی} \quad \text{طول} + rc \\ lw = lc + \text{همپوشانی} \quad \text{طول} \end{cases} \rightarrow (۲)\begin{cases} ۲lc + lc + \text{همپوشانی} \quad \text{طول} = ۵۰۰ \\ ۳lc = ۵۰۰ - ۲۰ \\ lc = \frac{۴۸۰}{۳} = ۱۶۰ \\ lw = lc + \text{همپوشانی} \quad \text{طول} = ۱۸۰pm \end{cases}$$

$$(۳)\begin{cases} rw = \frac{lw}{۲} = \frac{۱۸۰}{۲} = ۹۰ \\ rc = \frac{lc}{۲} = \frac{۱۶۰}{۲} = ۸۰ \end{cases}$$

۷۸- گزینه ۲ صحیح است.

۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

با افزایش عدد اتمی Z تعداد پروتون ها بیشتر شده لذا بار مؤثر هسته نیز بیشتر شده پس لایه ها فشرده تر می شوند.

۸۰- گزینه ۴ صحیح است.

شعاع Mg در دوره سوم و گروه دوم معادل $۱۶۰\,pm$ و برای کلر در دوره سوم و گروه هفدهم $۱۰۰\,pm$ است لذا نسبت آن ها ۱/۶ می شود.

۸۱- گزینه ۲ صحیح است.

شعاع از چپ به راست به علت افزایش بار مؤثر هسته کم می شود.

۸۲- گزینه ۳ صحیح است.

عبارت A درست است.

عبارت B نیز درست است.

عبارت C نیز کاملاً صحیح است.

عبارت D غلط است. درست است که فعالترین نافلزات هالیدها هستند امّا فعالیت شیمیایی گروههای نافلزی برعکس گروههای فلزی از بالا به پایین کم می شود. بنابراین I^- کمترین فعالیت را در بین هالیدها دارد.

ترتیب فعالیت هالیدها $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$

عبارت E کاملاً صحیح است. نافلزی فعالتر است که تواناییی گرفتن الکترون در آن بالاتر باشد.

۸۳- گزینه ۳ صحیح است.

فلور در دمای -۲۰۰^oC با هیدروژن به سرعت واکنش می دهد:

$$T_K = T_C + ۲۷۳ = -۲۰۰ + ۲۷۳ = +۷۳$$

۸۴- گزینه ۲ صحیح است.

کلر در دمای اتاق که معمولاً ۲۵^oC است با گاز هیدروژن به آرامی واکنش می دهد:

$$T_K = T_C + ۲۷۳ = ۲۵ + ۲۷۳ = ۲۹۸$$

۸۵- گزینه ۴ صحیح است.

چون برم در دمای ۲۰۰^oC با گاز هیدروژن واکنش نشان می دهد:

$$T_K = T_C + ۲۷۳ = ۲۰۰ + ۲۷۳ = ۴۷۳K$$

۸۶- گزینه ۲ صحیح است.

چون دمای واکنش هالوژن ید با گاز هیدروژن ۴۰۰^oC است لذا ←

$$T_K = T_C + ۲۷۳ = ۶۷۳K$$

-۸۷

۸۸- گزینه ۲ کاملاً صحیح است.

چراکه فلزات قلیایی در مجاورت اکسیژن هوا می سوزند و با آزاد شدن نور و گرما مهر تأییدی بر واکنش پذیری بالای خود می زنند.

بین گزینه ۱ و ۲ گزینه ۲ به علت موازنه بودن قابل قبول می باشد

۸۹- گزینه ۳ کاملاً صحیح است.

۹۰- گزینه ۱ صحیح است.

جنس گلدسته ها از طلا و شیشه های باستانی از شن و ماسه است که ماده اصلی آن سیلسیم اکسید یا $SiO_۲$ است.

۹۱- گزینه ۳ صحیح است.

گزینه A صحیح است. گزینه B هم صحیح است. گزینه D و E هم کاملاً صحیح است . گزینهC در قسمتی که واکنش تند آهن با اکسیژن را مدنظر قرار داده اشتباه است. گزینه F هم کاملاً اشتباه است. رسانایی گرمایی از ویژگی های مهم فلزات واسطه است ولی به آنها واسطه می گویند.

- گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار عبارت کاملاً صحیح است.

۹۳- گزینه ۲ صحیح است.

۹۴- گزینه ۳ صحیح است.

رنگ سرخ به علت بازتابش طول موج های بلندتر از کروندوم یا یاقوت سرخ قابل مشاهده است و طول موج های کوتاهتر جذب می شوند.

۹۵- گزینه ۱ صحیح است.

$_{۲۱}Sc^{۳+}$ تنها فلز واسطه ای است که به آرایش هشتایی می رسد.

۹۶- گزینه ۱ صحیح است.

۹۷- گزینه ۲ صحیح است.

۹۸- گزینه ۱ صحیح است.

در یونهای دیگر ناپایداری $d^{۴}$ و $d^{۹}$ اهمیتی ندارد.

$$_{۲۴}Cr^{۲+} \rightarrow {}_{۱۸}[Ar]۳d^{۵}\,۴s^{۱} \xrightarrow{-۲e} {}_{۱۸}[Ar]۳d^{۴}$$
$$_{۲۹}Cr^{۲+} \rightarrow {}_{۱۸}[Ar]۳d^{۱۰}\,۴s^{۱} \xrightarrow{-۲e} {}_{۱۸}[Ar]۳d^{۹}$$

۹۹- گزینه ۲ صحیح است.

۱۰۰- گزینه ۴ صحیح است.

$$_{۲۱}Sc^{۳+}: {}_{۱۸}[Ar]\,۳d^{۱}\,۴s^{۲} \xrightarrow{-۳e} {}_{۱۸}[Ar]$$

۱۰۱- گزینه ۱ صحیح است.

۱۰۲- گزینه ۱ صحیح است.

پاسخ تشریحی:

$$۱\text{ تن} = ۱۰۰۰kg = ۴gr$$
$$۳۵۰۰kg \quad \times \rightarrow ۱۴gr$$

۱۰۳- گزینه ۴ صحیح است.

طلا به قدری نرم و چکش خوار است که با چند گرم از آن می توان به این هدف نائل آمد.

۱۰۴- گزینه ۲ صحیح است.

۱۰۵- گزینه ۱ صحیح است.

۱۰۶- گزینه ۲ صحیح است.

۱۰۷- گزینه ۲ صحیح است.

۱۰۸- گزینه ۳ صحیح است.

۱۰۹- گزینه ۱ صحیح است.

که به سولفید و اکسید اشاره دارد.

۱۱۰- گزینه ۴ صحیح است.

$$Fe = ۷۴۰,۰۰۰,۰۰۰ \qquad Al = ۴۰,۰۰۰,۰۰۰ \qquad Mg = ۲۲,۰۰۰,۰۰۰$$
$$Cr, Cu = ۸,۰۰۰,۰۰۰$$

۱۱۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{Al}{Cr\text{ یا }Cu} = \frac{۴۰\times۱۰^{۶}}{۸\times۱۰^{۶}} = ۵$$

۱۱۲- گزینه ۲ صحیح است.

۱۱۳- گزینه ۲ صحیح است.

عبارت A نادرست است. اغلب عنصرها در طبیعت به فرم ترکیب یافت می شوند.

عبارت B درست است.

عبارت C درست است.

عبارت D کاملاً صحیح است.

عبارت E هم کاملاً صحیح است.

۱۱۴- گزینه ۳ صحیح است.

۱۱۵- گزینه ۴ صحیح است.

۱۱۶-گزینه ۱ صحیح است. $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

$$۳Ca(OH)_۲(aq)+۲H_۳PO_۴(aq)\rightarrow ۱Ca_۳(PO_۴)_۲(s)+۶H_۲O(I)$$

۱۱۷-گزینه ۲ صحیح است.

۱۱۸-گزینه ۱ صحیح است.

$$۱Fe_۲O_۳+\overbrace{۳H_۲}^{\text{هیدروژن}}\rightarrow \overbrace{۲Fe}^{\text{آهن}}+۳H_۲O \Rightarrow ۳+۲=۵$$

۱۱۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده این واکنش به صورت زیر و مجموع ضریب های فرآورده ها و واکنش دهنده ها در آن برابر ۱۴ است.

$$5HClO_2+NaOH\rightarrow 4ClO_2+NaCl+3H_2O$$

۱۲۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. تنها در واکنش موازنه شده ی: $CH_4+2O_2\rightarrow CO_2+2H_2O$ مجموع ضریب ها واکنش دهنده ها با مجموع ضریب های مولی فراورده ها (۳،۳) برابر است.

۱۲۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. معادله ی موازنه شده به صورت: $2KClO_3\rightarrow 2KCl+3O_2$ است بنابراین مجموع ضریب ها برابر ۷ است.

۱۲۲-گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. معادله ی موازنه شده واکنش پیشنهاد شده در متن این پرسش، چنین است:

$$⑥\ Fe_2(SO_4)_3+①\ H_2SO_4\rightarrow ③\ Fe(OH)_3+②\ H_2O$$

پس مجموع ضریب های مولی مواد در آن برابر ۱۲ است.

۱۲۳- گزینه ۱ صحیح است.

سبز لجنی $Fe^{۲+}+OH^-\rightarrow Fe(OH)_۲$

قرمز قهوه ای $Fe^{۳+}+OH^-\rightarrow Fe(OH)_۳$

۱۲۴- گزینه ۴ صحیح است.

برای ساختن یا سنتز ترکیبات آلی کربن دار از شاخه ی دیگر علم شیمی که به شیمی آلی یا *Organic Chemistry* مشهور است استفاده می کنیم.

۱۲۵- گزینه ۱ صحیح است.

۱۲۶- گزینه ۲ صحیح است.

۱۲۷- گزینه ۳ صحیح است.

جنس زنگ آن Fe_2O_3 است که کاتیون آهن Fe^{3+} یا $Fe\ III$ است لذا در حضور OH^- به رنگ قرمز قهوه ای درمی آید.

۱۲۸- گزینه ۴ صحیح است.

۱۲۹- گزینه ۴ صحیح است.

۱۳۰- گزینه ۴ صحیح است.

۱۳۱- گزینه ۴ صحیح است.

۱۳۲- گزینه ۲ صحیح است.

۱۳۳- گزینه ۱ صحیح است.

۱۳۴- گزینه ۲ صحیح است.

۱۳۵- گزینه ۱ صحیح است.

۱۳۶- گزینه ۴ صحیح است.

فعالیت کربن از Na که جز فلزات قلیایی است کمتر است.

۱۳۷- گزینه ۲ صحیح است.

۱۳۸- گزینه ۴ صحیح است.

۱۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

۱۴۰- گزینه ۱ صحیح است.

۱۴۱- گزینه ۴ صحیح است.

۱۴۲- گزینه ۳ صحیح است.

البته استفاده از C به علت دسترسی آسانتر و صرفه ی اقتصادی بیشتر متداولتر است و در فولاد مبارکه اصفهان از کربن استفاده می شود.

۱۴۳- گزینه ۳ صحیح است.

۱۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$(۱)\ ۲Fe_۲O_۳ + ۳C \rightarrow ۴Fe + ۳CO_۲$$

$$(۲)\ ?tonFe = ۲۰۰۰kg\ Fe_۲O_۳ \times \frac{۴molFe}{۲molFe_۲O_۳} \times \frac{۱molFe_۲O_۳}{۱۶۰grFe_۲O_۳} \times \frac{۵۶grFe}{۱molFe}$$

$$\frac{۱kg}{۱۰۰۰gr} \times \frac{۱ton}{۱۰۰۰kg} = ۱/۴tonFe$$

۱۴۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. اتم گرم نشان دهنده جرم یک مول (Nعدد) از اتم های یک عنصر است و جرم اتمی یک نسبت می باشد، یعنی نسبت جرم اتم یک عنصر به جرم واحد کربنی (جرم مبنا) (G جرم اتمی= اتم گرم).

۱۴۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح سوال است. مقدار عنصر شیمیایی برحسب گرم که از نظر عددی با جرم اتمی آن برابر است را اتم گرم آن نامیده که برابر با جرم یک مول از اتم عنصر می باشد، بنابراین می توان نوشت:

	جرم اتمها	تعداد اتمها
	$1/4\,gr$	$15/05\times10^{21}$
	x	$6/02\times10^{23}$

$$\rightarrow x = 56\,gr$$

بنابراین جرم اتمی آن ۵۶ است.

۱۴۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح سوال است. هر اتم گرم نئون ۲۰ گرم جرم دارد و $6/02\times10^{23}$ اتم نئون در آن وجود دارد (گاز نئون تک اتمی است). پس می توان نوشت:

جرم	تعداد اتمها	اتم گرم

$$1 \qquad 6/02\times10^{23} \qquad 20\,g$$
$$0/01 \qquad x=6/02\times10^{21} \qquad y=0/2\,g$$

از این رو در ۰/۰۱ اتم گرم نئون، $6/02\times10^{21}$ اتم و ۰/۲ گرم از آن وجود دارد.

۱۴۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح سوال است. براساس داده های متن این سوال می توان نوشت:

$$mol\,Fe=?=0/14g\ Fe\times\frac{1molFe}{56g\ Fe}=\frac{0/14}{56}molFe$$

$$mol\ Fe=mol\ Cu$$

$$g\ Cu\ ?=\frac{0/14}{56}mol\ Cu\times\frac{64g\ Cu}{1mol\ Cu}=0/16$$

۱۴۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. براساس داده های متن این سوال می توان نوشت:

$$C_6H_{12}O_6+6O_2\rightarrow6CO_2+6H_2O$$

$$\begin{cases}180\,g & 6\times22/4l\\ 44/5\,g & x\end{cases}\rightarrow x=\frac{44/5\times6\times22/4}{180}=33/226\cong33/23L$$

۱۵۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. براساس داده های متن این پرسش می توان نوشت:

$$AgNO_3+NaCl\rightarrow AgCl+NaNO_3$$

$$5/1g\ AgNO_3\times\frac{1mol\ AgNO_3}{170g\ AgNO_3}\times\frac{1mol\ AgCl}{1mol\ AgNO_3}=0/03mol\ AgCl$$

۱۵۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. براساس داده های متن این پرسش می توان نوشت:

$$Sn+2HF\rightarrow SnF_2+H_2$$

$$4\,g\ HF\times\frac{156\,g\ SnF_2}{2\times20\,g\ HF}=15/6\,g\ SnF_2$$

۱۵۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$2KClO_{3(s)}\rightarrow2KCl_{(s)}+3O_{2(g)}$$

$$\rho=\frac{m}{V}\rightarrow0/96=\frac{m}{20}\rightarrow m=19/2\,g\,O_2$$

$$KClO_3\ \text{مصرفی}=19/2\,g\,O_2\times\frac{1mol\,O_2}{32\,g\,O_2}\times\frac{2\,mol\,KClO_3}{3mol\,O_2}\times\frac{122/5\,g\,KClO_3}{1mol\,KClO_3}=49\,g$$

۱۵۳- گزینه ۲ نادرست است. در هر واکنش تجزیه، ماده واکنش دهنده به ذرات ساده تر (نه اتم های تشکیل دهنده ی خود) تبدیل می شود. برای مثال کلسیم کربنات بر اثر تجزیه، به کلسیم اکسید (یک ترکیب) و گاز اکسیژن (عنصر) تجزیه می شود:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

بررسی بقیه ی گزینه ها:

۱) $mol = \frac{V(L)}{۲۲/۴} = \frac{۰/۱۴L}{۲۲/۴} = ۰/۰۰۶۲۵ = ۶/۲۵ \times ۱۰^{-۳} mol$

۳) $۰/۰۰۵ molHCN = ۰/۰۰۵ \times \overset{\text{تعداد اتم ها}}{۳} \times ۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳} = ۹۰/۳۳ \times ۱۰^{۲۰}$ اتم

۴) در هر واکنش شیمیایی، ممکن است عنصرها نیز مشارکت داشته باشند و فقط حضور دو واکنشگر به حالت ترکیب الزامی نیست.

۱۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

۱) $mol = \frac{g}{\text{جرم مولی}} = \frac{۱/۳۸gNa}{۲۳} = ۰/۰۶mol$

۲) $mol = \frac{g}{\text{جرم مولی}} = \frac{۲/۳۴gNaCl}{۲۳ + ۳۵/۵} = ۰/۰۴mol$

۳) $mol = \frac{\frac{g}{L} \times V(L)}{\text{جرم مولی}} = \frac{۲/۸۴\frac{g}{L} \times ۲LCl_2(g)}{۷۱} = ۰/۰۸mol$

۴) $mol = \frac{V(L)}{۲۲/۴} = \frac{۰/۵۶L}{۲۲/۴} = ۰/۰۲۵mol$

۱۵۵- گزینه ۱ صحیح است.

۱) ۱۵ گرم استیک اسید $(CH_3COOH = ۱۲ + ۳(۱) + ۱۲ + ۱۶ + ۱۶ + ۱ = ۶۰)$. شامل:

$mol = \frac{g}{\text{جرم مولی}} = \frac{۱۵}{۶۰} = ۰/۲۵mol = ۰/۲۵ \times ۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳} = ۱/۵۰۵۵ \times ۱۰^{۲۳}$ عدد مولکول است.

۲) در دما و فشار ثابت، یک مول از گازهای مختلف، حجم برابر دارند. (طبق قانون آووگادرو درست است)

۳) استوکیومتری واکنش ها، بر حسب مول مورد بحث و بررسی قرار می گیرد. (به همین علت از نسبت مول به مول استفاده می کنیم)

۴) نسبت شمار اتم ها در دو ترکیب برابر با نسبت مول های اتم های دو ترکیب است پس: مول اتم ها در ۹۰ گرم آب (H_2O):

$$\text{مول اتم} = \frac{g}{\text{جرم مولی}} = \frac{۹۰\times۳}{۱۸} = ۱۵mol \text{ اتم}$$ با مول اتم ها در ۴۸ گرم متان (CH_4):

$$\text{مول اتم} = \frac{g}{\text{جرم مولی}} = \frac{۴۸\times۵}{۱۶} = ۱۵mol \text{ اتم}$$ برابر است.

۱۵۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$\underset{\frac{?g\times\frac{۷۵}{۱۰۰}}{\frac{۸۷}{۱}}}{MnO_2(s)} + ۴HCl(aq) \rightarrow \underset{\frac{۱۴/۲L\times۱/۲۵\frac{g}{L}}{\frac{۷۱}{۱}}}{MnCl_2(aq) + Cl_2(g)} + ۲H_2O(l)$$

$$?gMnO_2 = \frac{۱۴/۲\times۱/۲۵\times۱۰۰\times۸۷}{۷۱\times۷۵} = ۲۵gMnO_2$$

۱۵۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$?molFe = \frac{۹/۰۳۳\times۱۰^{۲۳}}{۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}} = ۰/۱۵molFe$$

** در واکنش فلز با اسید، فلز با ظرفیت کم تر در واکنش شرکت می کند به همین دلیل در واکنش فلز آهن با سولفوریک اسید، آهن با ظرفیت (۲) خود (Fe^{2+}) در واکنش شرکت می کند:

$$\underset{\frac{۰/۱۵molFe}{۱}}{Fe(s)} + H_2SO_4(aq) \rightarrow FeSO_4 + \underset{\frac{?L\times۰/۰۸\frac{g}{L}}{\frac{۲}{۱}}}{H_2(g)} \rightarrow ?LH_2(g) = \frac{۰/۱۵\times۲}{۰/۰۸} = ۳/۷۵LH_2(g)$$

۱۵۸- گزینه ۳ صحیح است.

$$\underset{\frac{۲/۱g\times\frac{۸۰}{۱۰۰}}{\frac{۸۴}{۱}}}{HNO_3} + NaHCO_3 \rightarrow \underset{\frac{?mol}{۱}}{NaNO_3} + \underbrace{H_2O(l) + CO_2(g)}_{H_2CO_3(aq)} \rightarrow ?mol = \frac{۲/۱\times۸۰}{۱۰۰\times۸۴} = ۰/۰۲mol$$

۱۵۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$\underset{\frac{۶g\times\frac{۸۰}{۱۰۰}}{\frac{۲۴}{۱}}}{Mg(s)}+۲HCl(aq)\rightarrow \underset{\frac{?L\times ۰/۰۸\frac{g}{L}}{\frac{۲}{۱}}}{MgCl_۲(aq)+H_۲(g)}\rightarrow ?L=\frac{۶\times ۸۰\times ۲}{۱۰۰\times ۲۴\times ۰/۰۸}=۵L$$

۱۶۰- گزینه ۱ صحیح است.

$$\underset{\frac{۲۵g\times\frac{۸۰}{۱۰۰}\times\frac{۶۰}{۱۰۰}}{\frac{۱۰۰}{۱}}}{CaCO_۳(s)}\xrightarrow{\Delta} CaC(s)+\underset{\frac{?L}{\frac{۲۲/۴}{۱}}}{CO_۲(g)}\rightarrow ?L=\frac{۲۵\times ۸۰\times ۶۰\times ۲۲/۴}{۱۰۰\times ۱۰۰\times ۱۰۰}=۲/۶۸۸L$$

۱۶۱- گزینه ۳ صحیح است

$$\underset{\frac{?g\times\frac{۸۰}{۱۰۰}\times\frac{۵۰}{۱۰۰}}{\frac{۱۲۲/۵}{۲}}}{۲KClO_۳(s)}\rightarrow ۲KCl(s)+\underset{\frac{۶/۷۲L}{\frac{۲۲/۴}{۳}}}{۳O_۲(g)}\rightarrow ?g=\frac{۶/۷۲\times ۲\times ۱۲۲/۵\times ۱۰۰\times ۱۰۰}{۲۲/۴\times ۸۰\times ۵۰\times ۳}=۶۱/۲۵g$$

۱۶۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$Cu96g$$

$$Na_2S+CuSO_4\rightarrow Na_2SO_4+CuS$$

$$\text{جرم مس (II) سولفات خالص}=\frac{9/6gCuS\times 160gCuSO_4}{96gCuS}=16gCuSO_4$$

$$16g\times\frac{100}{80}=20gCuSO_4\ 80\%\ \text{جرم سولفات ناخالص}$$

۱۶۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

براساس داده های پرسش می توان نوشت:

$$2HNO_{3(aq)}+Zn_{(s)}\rightarrow Zn(NO_3)_2(aq)+H_{2(q)}$$

$$Zn(NO_3)_2=189$$

$$Zn=37/8gZn(NO_3)_2\times\frac{65gZn}{189gZn(NO_3)_2}\times\frac{100}{800}=16/25$$

۱۶۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$Na_2CO_3+CaCl_2\rightarrow CaCO_3+2NaCl$$

$$g\ Na_2CO_3=5\,g\ CaCO_3\times\frac{106\ g\ Na_2CO_3}{100\ g\ CaCO_3}=5/3$$

$$Na_2CO_3\ \text{درصد خلوص}=\frac{5/3}{5/5}\times 100=96/36$$

۱۶۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

$$g\ NaHCO_3 = 21/2\ g\ Na_2CO_3 \times \frac{1mol\ Na_2CO_3}{106\ Na_2CO_3} \times \frac{2\,mol\ NaHCO_3}{1mol\ Na_2CO_3} \times \frac{100}{80} = 42$$

۱۶۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. براساس داده های متن این پرسش، می توان نوشت:

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$$g\ Zn = 20/4\ g\ ZnCl_2 \times \frac{1mol\ ZnCl_2}{136\ g\ ZnCl_2} \times \frac{1mol\ Zn}{1mol\ ZnCl_2} \times \frac{65\ g\ Zn}{1mol\ Zn} \times \frac{100\,Zn}{9/75\text{خالص}} = 10g$$

$$65g \qquad 136g$$

$$\text{یا } 20/4g \qquad \text{خالص } x = 9/75 \rightarrow \text{ناخالص } 9/75 \times \frac{100}{97/5} = 10g$$

۱۶۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. براساس داده های متن این پرسش می توان نوشت:

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

$$87g \quad 4mol$$

$$x \quad \frac{4\times250}{1000}mol \rightarrow x = \frac{87\times4\times250}{1000\times4} = \frac{87}{4}g \qquad \frac{87}{4}\times\frac{100}{75} = 29g$$

یا

$$mol\ HCl = 4\,mol\ HCl \times \frac{250\,ml}{1000\,ml} = 1mol\ HCl$$

$$g\ MnO_2 = 1mol\ HCl \times \frac{1mol\ MnO_2}{4\,mol\ HCl} \times \frac{87\ g\ MnO_2}{1mol\ MnO_2} \times \frac{100}{75} = 29$$

۱۶۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_3$$

$$15\times10^{-3}g \times 0/8 = 12\times10^{-5}g$$

$$24 \qquad 6/02\times10^{23}$$

$$12\times10^{-3} \qquad x = 3/01\times10^{20}mol$$

۱۶۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$mol = 56/75g \times \frac{1mol}{227g} \times \frac{29mol\ گاز}{4mol} \times \frac{80}{100} = 1/45\,mol$$

۱۷۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

$$10/5g\ NaHCO_3 \times \frac{1mol\ NaHCO_3}{84\,g\ NaHCO_3} \times \frac{2mol\ گاز}{2mol\ NaHCO_3} \times \frac{22/4\,lit}{1mol} \times \frac{80}{100} = 2/24 \quad \text{لیتر گاز}$$

تولید شده

۱۷۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$$

$$87 \qquad 71g$$

$$43/5 \times 0/8 \qquad x = 28/4\,g$$

۱۷۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مواد جامد باقی مانده در ظرف کلسیم اکسید و $CaCO_3$ هستند.

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$\frac{10 \times 80}{100} = 8gCaCO_3$ (تجزیه شده) $\qquad 10 - 8 = 2g\ CaCO_3$ (باقیمانده)

$$100g\ CaCO_3 \rightarrow 56gCaO$$

$$8g \qquad x \quad \rightarrow x = \frac{8 \times 56}{100} = 4/48 \text{ (تشکیل شده)}$$

$2 + 4/48 = 6/48g$ (جرم جامد باقیمانده)

۱۷۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$Fe_2O_{3(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3H_2O_{(g)}$$

$$Fe_2O_3 \rightarrow 3O$$

$$160g \qquad 48g$$

$$x \qquad 1/2 \rightarrow x = 4g$$

۱۷۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بازده نظری بیش ترین مقدار ممکن فرآورده است.

۱۷۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در بیشتر واکنش های شیمیایی بازده عملی فراورده ها از بازده نظری آن ها خیلی کمتر است.

۱۷۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. براساس داده های متن پرسش می توان نوشت:

$$Zn + 2HCl \rightarrow H_2 + ZnCl_2$$

$$x = \frac{13 \times 20}{65} = 0/4$$

$$\frac{0/3}{0/4} \times 100 = 75\%$$

۱۷۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. براساس داده های متن پرسش می توان نوشت:

$$\underset{65g}{\underline{Zn(s)}} + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + \underset{22/4L}{\underline{H_2(g)}}$$

$$H_2 \text{ مقدار} = \frac{26gZn \times 22/4Lmol^{-1}}{65gmol^{-1}2Zn} \times \frac{90}{100} = 8/.64L$$

۱۷۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2$$

$$g\ ZnCl_2 \text{ تولیدی} = 1/3g\ Zn \times \frac{1mol\ Zn}{65\ g\ Zn} \times \frac{1mol\ ZnCl_2}{1mol\ Zn} \times \frac{136\ gZnCl_2}{1mol\ ZnCl_2} = 2/725$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} \times 100 \rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{2/312}{2/72} \times 100 = \%85$$

۱۷۹- گزینه‌ی ۴پاسخ صحیح است.

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2$$

$$LH_2 \text{ تولیدی} = 3/25\ g\ Zn \times \frac{1mol\ Zn}{65\ g\ Zn} \times \frac{1mol\ H_2}{1mol\ Zn} \times \frac{136\ LH_2}{1mol\ H_2} = 1/12\ LH_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} = \frac{1/064}{1/12} \times 100 = \%95$$

.

۱۸۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

$$L\,CO_2 = 20\,g\,CaCO_3 \times \frac{1mol\,CaCO_3}{100\,g\,CaCO_3} \times \frac{1mol\,CO_2}{1mol\,CaCO_3} \times \frac{22/4\,L\,CO_2}{1mol\,CO_2} = 4/48$$

$$\text{بازده واکنش} = \frac{4/2}{4/48} \times 100 = 93/75$$

۱۸۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$80g$ نیترات $22/4L$

$50 \times 0/9 \times 0/8g$ $x = \frac{(50 \times 0/9 \times 0/8 \times 22/4)}{80} = 10/08\,L$

۱۸۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$100g$ 44

$5g$ $x = 2/2g\,CO_2$

$$\frac{2/09}{2/2} \times 100 = 95\%$$

۱۸۳- گزینه ۲ صحیح است.یون کوپریک همان Cu^{2+} یا یون مس (II) می باشد. بنابراین واکنش به صورت زیر می باشد:

$$\underset{\frac{0/05L KOH \times 0/4 \frac{mol}{L} \times \frac{80}{100}}{2}}{2KOH(aq)} + \underset{\frac{?g}{98}}{Cu(NO_3)_2(aq)} \rightarrow 2KNO_3(aq) + \underset{1}{Cu(OH)_2(s)}\downarrow$$

$$\rightarrow ?\,gCu(OH)_2 = \frac{0/05 \times 0/4 \times \frac{80}{100} \times 98}{2} = 0/784gCu(OH)_2$$

۱۸۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$\underbrace{\underset{\text{محدودکننده}}{\underset{\frac{50}{100}L \times 0/1\frac{mol}{L}=0/0025}{\underset{2}{2AgNO_3(aq)}}}}_{0/0025 \times \frac{R}{100}} + \underset{\text{اضافی}}{\underset{\frac{15}{1000}L \times 0/2\frac{mol}{L}=0/003}{\underset{1}{MgCl_2(aq)}}} \rightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + \underset{\frac{4 \times 10^{-3}mol}{2}}{2AgCl(s)}\downarrow$$

$$R = \frac{4 \times 10^{-3} \times 100}{2 \times 0/0025} = \%80$$

۱۸۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\underset{\frac{\frac{۱۰}{۱۰۰۰}L\times ۰/۵\frac{mol}{L}\times\frac{R}{۱۰۰}}{۱}}{BaCl_۲(aq)} + H_۲SO_۴(aq) \rightarrow ۲HCl(aq) + \underset{\frac{\frac{۹۵۵/۳g}{۱۰۰۰}}{\frac{۲۳۳}{۱}}}{BaSO_۴(s)}\downarrow$$

$$R = \frac{۹۵۵/۳\times ۱۰۰۰\times ۱۰۰}{۱۰۰۰\times ۲۳۳\times ۰/۵\times ۱۰} = ٪۸۲$$

۱۸۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$\underset{\frac{?L\times ۰/۱\frac{mol}{L}\times\frac{۸۰}{۱۰۰}}{۸}}{۸HNO_۳(aq)} + ۳Cu(s) \rightarrow ۳Cu(NO_۳)_۲(aq) + \underset{\frac{\frac{۸۹۶}{۱۰۰۰}L}{\frac{۲۲/۴}{۲}}}{۲NO(g)} + ۴H_۲O(l)$$

$$?L = \frac{۸۹۶\times ۱۰۰\times ۸}{۱۰۰۰\times ۲۲/۴\times ۲\times ۰/۱\times ۸۰} = ۲LHNO_۳(aq)$$

۱۸۷- گزینه ۴ صحیح است.

۱۸۸- گزینه ۴ صحیح است.

۱۸۹- گزینه ۳ صحیح است.

۱۹۰- گزینه ۴ صحیح است.

۱۹۱- گزینه ۲ صحیح است.

۱۹۲- گزینه ۴ صحیح است.

۱۹۳- گزینه ۴ صحیح است.

۱۹۴- گزینه ۴ صحیح است.

۱۹۵- گزینه ۲ صحیح است.

۱۹۶- گزینه ۴ صحیح است.

در این پوسته ها و کلوخه ها فلزاتی مثل منگنز- کبالت- آهن- نیکل- مس و... یافت می شوند.

۱۹۷- گزینه ۳ صحیح است.

۱۹۸- گزینه ۲ صحیح است.

۱۹۹- گزینه ۱ صحیح است.

۲۰۰- گزینه ۳ صحیح است.

۲۰۱- گزینه ۱ صحیح است.

عدد ۴۲ $= \frac{۷}{۲۵hr} \times ۱۵۰hr \rightarrow$ قوطی ۷ $\rightarrow$ ۲۵ ساعت

۲۰۲- گزینه ۲ صحیح است.

۲۰۳- گزینه ۴ صحیح است.

۲۰۴- گزینه ۴ صحیح است.

تنها عبارت F غلط است چون ۵۰٪ نفت خام صرف سوخت می شود.

۲۰۵- گزینه ۲ صحیح است.

۲۰۶- گزینه ۲ صحیح است.

۲۰۷- گزینه ۱ صحیح است.

۲۰۸- گزینه ۲ صحیح است.

۲۰۹- گزینه ۲ صحیح است.

۲۱۰- گزینه ۳ صحیح است.

سایر نافلزات هم با تشکیل پیوند کوالانسی توانایی رسیدن به آرایش پایدار هشتایی یا اکتت را دارند.

۲۱۱- گزینه ۴ صحیح است.

۲۱۲- گزینه ۱ صحیح است.

۲۱۳- گزینه ۲ صحیح است.

درست است که دمای سوختن و گاهی زاویه پیوند متأثر از مرتبه پیوند هستند منتها خـواص دیگـری نیز از این مرتبه پیوند تأثیر می گیرند لذا در تستر این است که گزینه ۲ را انتخاب کنیم.

۲۱۴- گزینه ۴ صحیح است.

در این گزینه آسپرین هیدروکربنی است که بعد از انجام فرآیندهایی روی نفت خام طی افزایش ۱ و ۲ ویلیامسون که در شیمی آلی مورد بررسی قرار می گیرد روی حلقه ی بنزنی قرار می گیرد.

۲۱۵- گزینه ۴ صحیح است.

کربن با H، O، P، N، S برای ساختن کربوهیدراتها و چربیها و پروتئین ها و آنزیم ها و آمینواسیدها مشارکت دارد.

۲۱۶- گزینه ۳ صحیح است.

۲۱۷- گزینه ۲ صحیح است.

عبارت E باید بصورت سیرشده ذکر می شد که تمایل آلکان ها را برای واکنش دادن کم توصیف می کرد. عبارت F هم باید با ۲۰ کربن اشاره می شد. سایر عبارت ها صحیح است.

۲۱۸- گزینه ۳ صحیح است.

۲۱۹- گزینه ۱ صحیح است.

۲۲۰- گزینه ۴ صحیح است.

۲۲۱- گزینه ۱ صحیح است.

توجه کنید که با افزایش C ها نیروهای بین مولکولی بیشتر می شود.

۲۲۲- گزینه ۱ صحیح است.

A ← غلط است چون وازلین مخلوطی از هیدروکربن های سنگین است.

B ← کاملاً صحیح است چون دمای جوش بالاتر از ۱۰۰ درجه دارند.

C ← کاملاً صحیح است چون آلکان ها غیر قطبی اند و قرار دادن فلزات در آلکان های مایع یا اندود کردن فلزات با آنها با ایجاد یک لایه ی عایق از خوردگی یا زنگ زدن آنها جلوگیری می کند.

D ← کاملاً صحیح است.

E ← کاملاً صحیح است.

F ← فرمول عمومی آلکان ها $C_nH_{۲n+۲}$ است پس صحیح است.

۲۲۳- گزینه ۱ صحیح است.

۲۲۴- گزینه ۴ صحیح است.

مورد E غلط می باشد چراکه آلکان هایی با این تعداد کربن بالا یقیناً در آب بـه علـت اینکـه نـاقطبی هستند حل نمی شوند.

۲۲۵- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. گروه C_2H_5 (اتیل) در آلکان ها روی کربن شماره ی ۲ شاخه ی فرعی قرار نمی گیرد و در زنجیر اصلی واقع می شود. به عبارت دیگر درهیچ آلکانی ۲- اتیل دیده نمی شود.

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$$
$$|$$
$$CH_3$$

۲۲۶-- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. این ترکیب چون دارای هشت کربن است (C_nH_{2n+2}) پس باید دارای ۱۸ هیدروژن باشد.

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$$

۲۲۷- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

۲۲۸- گزینه ۲ صحیح است.

۳، ۴- دی متیل هگزان صحیح است.

۲۲۹- گزینه ۱ صحیح است.

۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتا متیل اوکتان صحیح است.

۲۳۰- گزینه ۱ صحیح است.

۳- اتیل- ۲- متیل هگزان صحیح است.

۲۳۱- گزینه ۲ صحیح است.

۲۳۲- گزینه ۴ صحیح است.

۲۳۳- گزینه ۲ صحیح است.

۲۳۴- گزینه ۱ صحیح است.

۲۳۵- گزینه ۱ صحیح است.

چون محیط اسیدی است.

۲۳۶- گزینه ۴ صحیح است.

از اتانول به عنوان ماده ی ضدعفونی کننده بهره می برند.

۲۳۷- گزینه ۲ صحیح است.

۲۳۸- گزینه ۴ صحیح است.

NH_3 آمونیاک، $(C_2H_4)_n$ پلی اتن، H_2SO_4 سولفوریک اسید از مهمترین محصولات صنایع پتروشیمی کشور است.

۲۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

۲۴۰- گزینه ۴ صحیح است.

۲۴۱- گزینه ۱ صحیح است

۲۴۲- گزینه ۳ صحیح است.

۲۴۳- گزینه ۴ صحیح است.

۲۴۴- گزینه ۱ صحیح است.

عبارت A صحیح است.

عبارت B در صورتی که می گفت سیرنشده است صحیح بود.

عبارت C غلط است. چون در گذشته از نفتالین به عنوان ضد بید استفاده مـی کـردیم ولـی در زمـان حال به علت اثرات سمی آن استفاده از آن ممنوع شده است.

عبارت D کاملاً صحیح است.

عبارت E کاملاً صحیح است چون $\frac{۵}{۲} = \frac{۱۰}{۱۲} \rightarrow C_۶H_{۱۲}$ سیکلو هگزان و $C_{۱۰}H_۸$ نفتالین

۲۴۵- گزینه ۲ صحیح است.

چون:

$\frac{۸}{۱۰} = \frac{۴}{۵} \rightarrow C_{۱۰}H_۸ \rightarrow$ نفتالن

$۲ = \frac{۱۲}{۶} \rightarrow C_۶H_{۱۲} \rightarrow$ سیکلوهگزان

۲۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

عبارت A کاملاً صحیح است.

عبارت B کاملاً صحیح است.

عبارت C غلط است. آلکان ها بخش عمده ی نفت خام را می سازند.

عبارت D کاملاً صحیح است. تأمین نفت کوره در شرایط حال برای کشتی ها در سواحل جنوبی خلیج فارس انجام می شود.

عبارت E کاملاً صحیح است.

۲۴۷- گزینه ۳ صحیح است.

چون بالاترین درصد ممکنه ۲۳٪ را برای بنزین و خوراک پتروشیمی دارد.

۲۳٪ ← برنت ، ۲۱٪ ← سبک کشورهای عربی

۲۱٪ ← سنگین ایران، ۱۸٪ ← نفت سنگین کشورهای عربی

۲۴۸- گزینه ۴ صحیح است.

چون دارای ۲۴٪ است در حالیکه برای ایران ۲۰ درصد است و سنگین اعراب ۱۸٪ و سبک اعراب ۲۱٪ گازوئیل دارند.

۲۴۹- گزینه ۱ صحیح است.

۲۵۰- گزینه ۳ صحیح است.

۲۵۱- گزینه ۱ صحیح است.

۲۵۲- گزینه ۲ صحیح است.

۲۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

۲۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

۲۵۵- گزینه ۱ صحیح است.

میزان فراریت بنزین و خوراک پتروشیمی از همه بیشتر و نفت کوره از همه کمتر است.

۲۵۶- گزینه ۲ صحیح است.

۲۵۷- گزینه ۱ صحیح است.

۲۵۸- گزینه ۳ صحیح است.

۲۵۹- گزینه ۳ صحیح است.

۲۶۰- گزینه ۱ صحیح است.

بعد از این دو کشور ایران و عراق و کویت و امارات به ترتیب قرار دارند.

۲۶۱- گزینه ۱ صحیح است.

۲۶۲- گزینه ۳ صحیح است.

۲۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

۲۶۴- گزینه ۴ صحیح است.

۲۶۵- گزینه ۱ صحیح است.

۲۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

۲۶۷- گزینه ۱ صحیح است.

۲۶۸- گزینه ۲ صحیح است.

عبارت A غلط است. چون طول عمر آن دقیقاً ۵۰۰ است.

عبارت B غلط است. آلایندگی زغال سنگ و اثر گلخانه ای آن بسیار بیشتر از نفت است.

عبارت C غلط است. میزان گرمای آزاد شده زغال سنگ $۳۰\frac{kj}{gr}$ ولی برای بنزین $۴۸\frac{kj}{gr}$ است.

عبارت D صحیح است. در کنار $Co_۲$، $H_۲o$، Co دو گاز $Co_۲$ و $No_۲$ هم آزاد می شود.

عبارت E صحیح است. چون برای بنزین ۰/۰۶۵ گرم و برای زغال سنگ ۰/۱۰۴ گرم به ازای هر کیلوژول انرژی $Co_۲$ تولید می شود ← ۰/۰۳۹، ۰/۰۶۵، ۰/۱۰۴

عبارت F صحیح است.

۲۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

۲۷۰- گزینه ۴ صحیح است.

۲۷۱- گزینه ۴ صحیح است.

۲۷۲- گزینه ۲ صحیح است.

۲۷۳- گزینه ۲ صحیح است.

۲۷۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$So_۲(g)+CaO(s)\rightarrow CaSo_۳(s)$$

۲۷۵- گزینه ۴ صحیح است.

$CaSo_۴$ جامدی قطبی و غیرفرار است.

۲۷۶- گزینه ۴ صحیح است.

۲۷۷- گزینه ۱ صحیح است.

۲۷۸- گزینه ۳ صحیح است.

هر چه درصد گاز متان در معادن ↑ امکان انفجار هم ↑

۲۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

۲۸۰- گزینه ۲ صحیح است.

۱۸۱- گزینه ۱ صحیح است.

۲۸۲- گزینه ۳ صحیح است.

۲۸۳- گزینه ۲ صحیح است.

عبارت A و C و D و E درست است. چون ریشه سوخت هواپیما نفت سفید است عبارت B غلط است.

نفت سفید فراریت بیشتری از نفت کوره دارد و چون قسمتی از نفت خام است بنابراین از آن سبکتر است و حاوی ترکیبات کمتری می باشد.

۲۸۴- گزینه ۳ صحیح است.

سلام
من در پشتیبانی ریحی کنکور
تمام طول روز پاسخگو
سوالات شما هستم...
021-28422410

بانک جزوات
دیجی کنکور

ورود به سایت

وبسایت دیجی کنکور بزرگترین مرجع جزوات از ابتدایی تا کنکور

دیجی کنکور
رسانه دانش آموزان موفق
DigiKonkur.com