پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱ هرچه تعداد کربن در ترکیبات هیدروکربن افزایش پیدا کند، نقطهٔ جوش و گرانروی افزایش می‌یابد و این ترکیبات از قسمت‌های پایینی برج تقطیر خارج می‌شوند و هرچه تعداد کربن کاهش یابد، نقطهٔ جوش و گرانروی نیز کاهش پیدا می‌کند و این ترکیبات از نقاط بالاتر برج تقطیر خارج می‌شوند.

۲ - گزینه ۱ در برج تقطیر از بالا به پایین تعداد کربن‌ها افزایش می‌یابد، بنابراین نیروی ربایش بین مولکولی افزایش یافته و نقطهٔ جوش بیش تر می‌شود، اما تمایل به جاری شدن کاهش می‌یابد.

نکته: گرانروی عدم تمایل به جاری شدن یک مایع است و گرانروی در برج تقطیر از بالا به پایین بیش‌تر می‌شود.

۳ - گزینه ۴ نفت خام مخلوطی از صدها ترکیب به نام هیدروکربن است.

۴ - گزینه ۲ در هیدروکربن‌ها هرچه تعداد کربن‌ها بیشتر شود، مولکول درشت‌تر می‌شود و با افزایش جرم و حجم مولکول‌ها میزان نیروی ربایش بین مولکول‌ها افزایش می‌یابد. این امر سبب می‌شود برای به جوش آوردن هیدروکربن به دمای بالاتری نیاز باشد، یعنی نقطهٔ جوش بالاتر رود. (به بیان دیگر با کاهش تعداد کربن‌ها در یک هیدروکربن، نقطهٔ جوش آنها کمتر می‌شود و نیروی ربایشی بین مولکولی آنها کاهش می‌یابد.)

۵ - گزینه ۴ در برج تقطیر هرچه از پایین برج به سمت بالا حرکت می‌کنیم تعداد کربن ترکیبات کاهش می‌یابد و نیروی ربایش بین ذرّات کاهش می‌یابد و نقطهٔ جوش نیز در اثر کاهش تعداد کربن کاهش پیدا می‌کند ولی گرانروی «عدم تمایل مادّه به جاری شدن» کاهش پیدا می‌کند.

۶ - گزینه ۱ هرچه یک ترکیب مولکولی درشت باشد یا هرچه یک هیدروکربن تعداد کربن بیش‌تری داشته باشد نیروی ربایش بین مولکولی آن بیش‌تر خواهد بود.

۷ - گزینه ۳ در برج تقطیر از پایین به بالا تعداد کربن ترکیبات کاهش می‌یابد در نتیجه ربایش بین مولکول‌ها کاهش می‌یابد. نقطهٔ جوش آنها هم پایین است و گرانروی آنها نیز از نسبت به ترکیبات پایین برج کمتر است.

۸ - گزینه ۱ هرچه ارتفاع مکان از سطح دریا کم‌تر باشد، فشار در آن منطقه بیش‌تر است.

در گزینه‌های داده‌شده کم‌ترین ارتفاع در ساحل خلیج‌فارس است.

۹ - گزینه ۱ با تجزیهٔ جانداران کربن به صورت ترکیبات کربن‌دار ذخیره می‌شود.

تنفس: فرایندی که در آن اکسیژن مصرف می‌شود و کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

سوختن: فرایندی که مادّه با اکسیژن هوا ترکیب شده و انرژی و گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌گردد.

فتوسنتز: فرایندی که گیاهان در حضور نور خورشید با جذب دی‌اکسید کربن مواد معدنی را به ترکیبات آلی تبدیل می‌کنند و کربن در گیاهان ذخیره می‌شود.

۱۰ - گزینه ۱ هرچه تعداد اتم‌های کربن بیش‌تر باشد، نیروی ربایش بین هیدروکربن‌ها نیز بیش‌تر است. هرچه نیروی ربایش بین ذرّه‌ها بیش‌تر باشد، نقطهٔ جوش بالاتر و سرعت جاری شدن کم‌تر است.

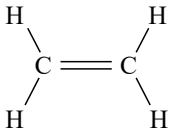
۱۱ - گزینه ۳ اجزای نفت خام را به روش تقطیر جزء به جزء از هم جدا می‌کنند. در این روش اساس جداسازی، بر تفاوت نقطهٔ جوش اجزای مخلوط است، امّا نقطهٔ جوش بعضی از اجزای نفت خام به قدری به هم نزدیک است که با هم از برج تقطیر خارج می‌شوند و عملاً به طور کامل از هم جدا نمی‌شوند.

۱۲ - گزینه ۳ سوخت‌های فسیلی همگی دارای کربن هستند که در اثر سوختن، مقادیر بسیار زیادی گاز CO_2 به هواکره وارد می‌کنند که بر چرخهٔ کربن تأثیر مخرب دارد.

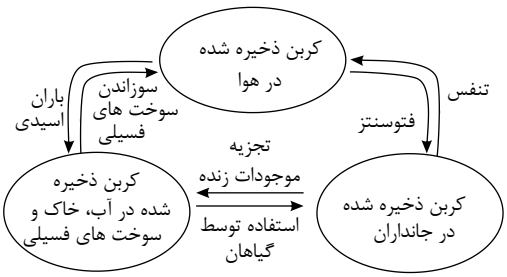
یکی از نتایج افزایش بیش از اندازهٔ کربن‌دی‌اکسید در هواکره، افزایش دمای کرهٔ زمین و در نتیجه ذوب‌شدن یخ‌های قطبی و ایجاد تغییرات قابل توجه در فصل‌ها است. همچنین پیش‌بینی می‌شود اگر تولید کربن دی‌اکسید با آهنگ فعلی پیش رود، تا سال ۲۰۵۰ حدود یک‌سوم همهٔ گونه‌های جانوری منقرض خواهد شد.

۱۳ - گزینه ۳

در تولید پلی‌اتن، مولکول‌های اتن C_2H_4 در کنار هم قرار می‌گیرند و پیوند دوگانه بین کربن‌های اتن شکسته می‌شوند و زنجیره‌ای از پلی‌اتن تشکیل می‌شود که در آن تمام پیوندهای بین کربن‌ها یگانه $(C-C)$ است.



۱۴ - گزینه ۲



۱۵ - گزینه ۴ هرچه نقطهٔ جوش عنصری بالاتر باشد پس تعداد کربن‌های آن نسبت به سایرین بیشتر بوده و با افزایش تعداد کربن گرانروی افزایش می‌یابد و تمایل به جاری شدن کمتر می‌شود. پس ترکیبی که کربن کمتری داشته باشد، میل به جاری شدن بیشتری دارد.

۱۶ - گزینه ۲ هرچه تعداد کربن‌های یک هیدروکربن بیش‌تر باشد برای شعله‌ور شدن به انرژی بیش‌تری نیاز دارد، بنابراین $(C_{12}H_{26})$ به خاطر داشتن مولکول‌های کوچک‌تر و تعداد کربن کم‌تر در هر مولکول سریع‌تر شعله‌ور می‌شود.

۱۷ - گزینه ۲ نیتروژن موجود در هوا یا همان به علت وجود پیوند سه‌گانه در بین اتم‌های $(N \equiv N)$ واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و قابل جذب توسط گیاه نیست و باید به کمک رعد و برق تجزیه شود و ترکیبات نیتروژن‌دار تولید گردد که باعث جذب توسط گیاه شود. در ضمن نیتروژن درون خاک هم باید ابتدا توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده به صورت یون نیترات درآید تا قابل جذب توسط گیاه شود.

۱۸ - گزینه ۴ پلی‌اتن فرآورده‌ای است که طی یک تغییر شیمیایی از اتن به وجود می‌آید و چون درشت‌مولکول است برخی از خواص فیزیکی آن نظیر جرم و ... با اتن متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: هیدروکربن‌ها از دو عنصر کربن و هیدروژن ساخته می‌شوند و در ترکیب آنها عناصر دیگری وجود ندارد.

۲۰ - گزینه ۲ در هیدروکربن‌هایی که در یک خانواده قرار دارند مانند آلکان‌ها، با مقدار برابر، هرچه تعداد کربن‌ها کمتر باشد از سوختن آن‌ها گرمای کمتری ایجاد می‌شود.

۲۱ - گزینه ۲ جملات a و d صحیح می‌باشند و جملات b و c صحیح نمی‌باشند که عبارت تصحیح شدهٔ آن مطابق زیر می‌باشد:

b: سوزاندن سوخت‌های فسیلی بخشی از چرخهٔ طبیعی کربن نمی‌باشد و انسان‌ها در آن دخالت دارند.

c: فرایند تنفس هم در گیاهان و هم در جانوران باعث تولید کربن دی‌اکسید می‌گردد.

۲۲ - گزینه ۲ هرچه دما افزایش یابد، نیروی بین مولکولی ضعیف شده و با کاهش گرانروی، جاری شدن هیدروکربن ساده‌تر می‌شود. در ضمن کاهش تعداد اتم‌های کربن نیز باعث کاهش نیروی بین مولکولی شده و هیدروکربن آسان‌تر جاری می‌شود.

۲۳ - گزینه ۲ در برج تقطیر ترکیبات با کربن بیشتر از پایین برج خارج می‌شوند و ترکیبات با کربن کمتر از بالای برج خارج می‌شوند، می‌دانید که در هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد کربن نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد.

۲۴ - گزینه ۴ هرچه تعداد کربن‌های هیدروکربن‌ها بیش‌تر باشد، نیروی جاذبهٔ بین مولکول‌های آن‌ها بیش‌تر است و برش‌های سنگین‌تر نفت خام در پایین برج می‌ماند و برش‌های سبک‌تر در بالای برج تقطیر جدا می‌شوند. گزینهٔ چهارم صحیح است.

۲۵ - گزینه ۴ زیاد شدن ساختار مواد هیدروکربنی باعث افزایش نیروی بین مولکولی آن‌ها می‌شود و برای شکستن آن‌ها نیاز به انرژی اوّلیه ($Activation Energy$) بیش‌تری می‌باشد، بنابراین افزایش مصرف انرژی را به دنبال دارد.

نکته: گزینه‌های ۲ و ۳ یک مفهوم را می‌رسانند بنابراین هر دو یک چیز هستند و یک مفهوم را پوشش می‌دهند. از طرفی گزینهٔ ۴ عکس گزینهٔ ۲ و ۳ است، بنابراین حتی بدون دانستن توجیه فوق می‌توانستیم گزینهٔ ۴ را گزینهٔ صحیح تشخیص دهیم. ضمناً گزینهٔ ۱ قطعاً غلط است زیرا نوع ساختار مواد هیدروکربنی قطعاً با مصرف انرژی رابطه دارد.

۲۶ - گزینه ۴ هدف نهایی چرخهٔ نیتروژن تثبیت نیتروژن موجود در طبیعت است.

۲۷ - گزینه ۱ پارافین بیش از ۲۰ کربن در هر مولکول خود دارد در حالی که هر مولکول موم بین ۱۶ تا ۲۰ کربن و هر مولکول گازوئیل بین ۱۵ تا ۱۸ کربن و هر مولکول بنزین بین ۵ تا ۱۲ کربن دارد.

۲۸ - گزینه ۲ میزان کربن دی‌اکسید تولیدشده در خانهٔ الف با منبع نیروگاه زغال‌سنگی

مقدار کربن دی‌اکسید: رابطه برای زغال‌سنگ $(kg) = ۰/۹ \times$ میزان برق مصرفی در ۳۰ روز $(\frac{kw}{h})$

میزان کربن دی‌اکسید تولید شده با سوختن زغال‌سنگ

$x_{(kg)} = ۰/۹ \times ۳۰ \times ۱۰ = ۲۷۰kg$

ضریب تولید $CO_۲$ برای باد ۰/۰۱ می‌باشد.

میزان کربن دی‌اکسید تولیدشده با انرژی باد $x_{kg} = ۰/۰۱ \times ۳۰ \times ۱۰ = ۳kg$

تفاضل مقدار $CO_۲ = ۲۷۰kg - ۳kg = ۲۶۷kg$

خانهٔ الف $۲۶۷kg$ دی‌اکسید کربن بیش‌تری نسبت به خانهٔ ب وارد هوا نموده است.

۲۹ - گزینه ۲ در هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد کربن رابایش بین مولکولی افزایش یافته در نتیجه نقطهٔ جوش و گرانروی افزایش می‌یابد و این ترکیبات از پایین برج تقطیر خارج می‌شوند و هرچه به سمت بالای برج تقطیر می‌رویم تعداد کربن ترکیبات کاهش یافته و تمایل به جاری شدن افزایش می‌یابد و این ترکیبات سریع‌تر مشتعل می‌شوند.

۳۰ - گزینه ۴ در هیدروکربن‌ها هرچه کربن ترکیبات افزایش یابد، نقطهٔ جوش و گرانروی افزایش پیدا می‌کند (گرانروی مخالف تمایل به جاری شدن می‌باشد).

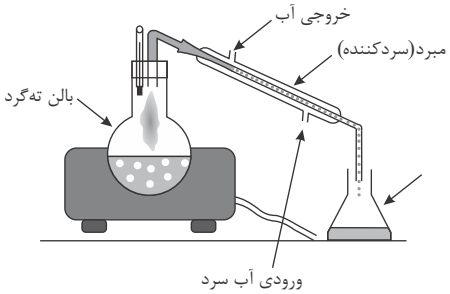
۳۱ - گزینه ۲ مبرد محل سرد کردن بخار مایع است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در این تصویر ارلن مایر است که مایع حاصل از تقطیر را جمع‌آوری می‌کند.

گزینهٔ ۳: محل خروج آب را نشان می‌دهد.

گزینهٔ ۴: در این تصویر از بالن ته‌گرد برای جوشاندن مایع استفاده کرده است.



۳۲ - گزینه ۴ نمودار، میزان مصرف و اکتشاف نفت خام را در طول سال‌های ۱۹۱۰ میلادی تاکنون نشان می‌دهد و در مورد میزان نفت مصرفی که صرف سوختن و تولید انرژی شده است، به ما اطّلاعی نمی‌دهد. از طرفی نیز بررسی‌ها نشان می‌دهد که به طور میانگین $\frac{۴}{۵}$ نفت مصرفی در سطح جهان صرف سوختن و تولید انرژی می‌شود.

۳۳ - گزینه ۱ فرایند فتوسنتز با جذب به کاهش کربن دی‌اکسید محیط کمک می‌کند. در سایر گزینه‌ها کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

۳۴ - گزینه ۴ سوزاندن سوخت‌های فسیلی به‌طور طبیعی در چرخهٔ کربن وجود ندارد، بنابراین سوختن آن‌ها باعث ناپایداری در این چرخه می‌شود.

۳۵ - گزینه ۳ طبق قانون پایستگی جرم در یک واکنش شیمیایی نه از جرم واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فرآورده(ها) کاسته می‌شود و نه بر آن افزوده می‌شود. بنابراین کافی است $۱۹/۶g$ فرآورده‌ها را از $۷/۷g$ جرم سدیم کم کنیم تا جرم کلر (که $۱۱/۹g$ می‌شود) به‌دست آید.

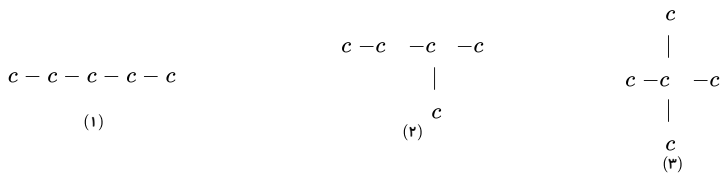
۳۶ - گزینه ۴ هرچه تعداد اتم‌های کربن بیش‌تر باشد، نیروی رابایش بین مولکول‌های هیدروکربن بیش‌تر است و هرچه نیروی رابایش بیش‌تر باشد، هیدروکربن دیرتر جاری می‌شود.

۳۷ - گزینه ۳ در مولکول سولفوریک اسید $(H_۲SO_۴)$ سه نوع اتم وجود دارد و در مولکول اتن $(C_۲H_۴)$ چهار اتم هیدروژن وجود دارد. بنابراین نسبت این دو $\frac{۳}{۴}$ یا همان ۰/۷۵ می‌شود.

۳۸ - گزینه ۳ قانون پایستگی جرم مخصوص اتم‌ها است نه مولکول‌ها؛ این قانون بیان می‌کند که در معادلات شیمیایی تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف معادله یکسان است اما تعداد مولکول‌ها متفاوت است.

(در سمت چپ ۶ مولکول و در سمت راست ۷ مولکول داریم.)

نام و نام خانوادگی



(۱) (۲) (۳)

تنها ایزومر شمارهٔ «۲»، کربن نوع سوم دارد، بنابراین: $A = ۱$

تنها ایزومر شمارهٔ «۳»، کربن نوع چهارم دارد، بنابراین: $B = ۱$

هیچ‌یک از ایزومرها، همهٔ انواع کربن را ندارد، بنابراین، $C = ۰$

ایزومر شمارهٔ «۳»، ۴ اتم کربن نوع اول و ایزومر شمارهٔ «۱»، ۲ اتم کربن نوع اول دارد، بنابراین: $D = ۴ - ۲ = ۲$

درنهایت، حاصل عبارت خواسته‌شده به‌صورت زیر است:

$$A + B + C + D = ۱ + ۱ + ۰ + ۲ = ۴$$

۴۰ - گزینه ۲ در هیدروکربن‌های (خطی) با افزایش تعداد کربن‌ها، خاصیت آسان جاری‌شدن کاهش پیدا می‌کند و مقاومت در برابر جاری‌شدن (گرانروی) افزایش پیدا می‌کند.

۴۱ - گزینه ۳ در بین هیدروکربن‌ها (خطی) هر چه بر تعداد کربن افزوده شود، نیروی ربایش بین مولکولی بیش‌تر می‌شود.

فرمول شیمیایی متان، اتان و بوتان به‌ترتیب $CH_۴$، $C_۲H_۶$ و $C_۴H_{۱۰}$ است.

۴۲ - گزینه ۲ در هیدروکربن‌های (خطی) با افزایش تعداد کربن‌ها، خاصیت آسان جاری‌شدن کاهش پیدا می‌کند و مقاومت در برابر جاری‌شدن (گرانروی) افزایش پیدا می‌کند.

۴۳ - گزینه ۳ به‌طور مثال برش نفتی که سوخت خودروی سواری (بنزین) از آن تهیه می‌شود. برش نفتی که سوخت قطار (گازوییل) از آن تهیه می‌شود، با هم متفاوت هستند.

۴۴ - گزینه ۳ بررسی موارد نادرست:

الف) نفت‌خام مخلوطی از صدها ترکیب به‌نام هیدروکربن است. البته به همراه نفت‌خام، همواره مقداری نمک، آب و گوگرد نیز یافت می‌شود.

ب) اتن (اتیلن) به‌طور طبیعی به‌وسیلهٔ برخی از میوه‌های رسیده مانند گوجه‌فرنگی و موز آزاد می‌شود.

۴۵ - گزینه ۱ هیدروکربن‌ها تنها از دو عنصر هیدروژن و کربن ساخته شده‌اند. در بین مواد نام‌برده در این سؤال بوتان $(C_۴H_{۱۰})$ ، ایکوزان $(C_{۲۰}H_{۴۲})$ و $C_۲H_۲$ این ویژگی را دارند.

۴۶ - گزینه ۱ نقطهٔ جوش هیدروکربن $C_{۱۰}H_{۲۲}(۱۷۴^\circ C)$ با هیدروکربن‌های موجود در سایر گزینه‌ها تفاوت بیش‌تری دارد و در برج تقطیر در برش نفتی مستقلی از آن‌ها جدا می‌شود، زیرا در برج تقطیر هیدروکربن‌هایی که نقطهٔ جوش نزدیک به هم دارند، به‌صورت مخلوط با هم در برش نفتی یکسانی جدا می‌شوند.

۴۷ - گزینه ۲

تعداد روز	۴۵	۳۰
کیلووات ساعت)مصرف برق)	۷۵۰	x

$\Rightarrow x = ۵۰۰$ مصرف برق ۳۰روز، کیلووات ساعت

کربن دی‌اکسید تولیدی سالیانه $= ۵۰۰ \times ۰/۷ \times ۱۲ = ۴۲۰۰$ کیلوگرم

$$\text{میزان درخت موردنیاز} = \frac{۴۲۰۰ \times ۰/۰۵}{۱۰} = ۲۱$$

۴۸ - گزینه ۱ واکنش سوخت متان به‌صورت زیر است:

$$\text{متان} + \text{اکسیژن} \rightarrow \text{بخارآب} + \text{کربن دی‌اکسید}$$

که از بین مواد شرکت‌کننده در واکنش فقط اکسیژن عنصر است و بقیه ترکیب هستند پس:

$$\text{درصد ترکیب‌ها در بین مواد واکنش} = \frac{۳}{۴} \times ۱۰۰ = ۷۵\%$$

۴۹ - گزینه ۲ در نتیجهٔ استفادهٔ گسترده از نفت‌خام، سطح بهداشت همگانی بالاتر رفت و جمعیت جهان افزایش یافت.

۵۰ - گزینه ۴ به‌طور کلی، در هیدروکربن‌ها (خطی) با افزایش تعداد کربن، نیروی جاذبهٔ بین‌مولکولی بیش‌تر می‌شود و (در هیدروکربن‌های مایع) تمایل به جاری شدن کم‌تر می‌شود. اوکتان $(C_۸H_{۱۸})$دارای ۸ کربن است که تمایل به جاری‌شدن آن بیش‌تر از $C_{۲۵}H_{۱۸}$ در حالت مایع است.

۵۱ - گزینه ۳ با توجه به شکل صفحهٔ ۳۲ و آن‌چه در این سؤال آمده است؛ در برج تقطیر نفت‌خام، برش A از برش B بالاتر قرار می‌گیرد. پس هیدروکربن‌های برش A نسبت به هیدروکربن‌های برش B سبک‌تر هستند.

۵۲ - گزینه ۳ بررسی موارد نادرست:

مثال نقض برای مورد ب: هیدروژن در گروه اول قرار دارد و نافلز است در حالی که سایر عناصر گروه اول مانند سدیم فلز هستند.

ت) تجزیهٔ فضولات انسانی و حیوانی در چرخهٔ طبیعی نیتروژن است.

۵۳ - گزینه ۱ با توجه به میزان تولید کربن دی‌اکسید در اثر استفاده از هریک از منابع ذکر شده برای تولید برق (در شرایط یکسان)، مقایسهٔ میزان آلایندگی به‌ترتیب زیر است:

باد < گرمای زمین < انرژی خورشیدی < نفت خام < زغال‌سنگ

۵۴ - گزینه ۳ طبق قانون پایستگی جرم، در تغییرات فیزیکی و شیمیایی، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها برابر مجموع جرم فرآورده‌هاست. بنابراین:

$$\underbrace{۸CH_۴ + ۱۶O_۲}_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}} \rightarrow \underbrace{۸CO_۲ + ۱۶H_۲O}_{\text{فراورده}}$$

کربن (C): اتم ۸ $= ۸ \times ۱ =$ کربن (C): اتم $۸ \times ۱ = ۸$

هیدروژن (H): اتم $۳۲ = ۱۶ \times ۲ \Rightarrow$ هیدروژن (H) : اتم $۳۲ = ۸ \times ۴$

اکسیژن (O): اتم $۳۲ = (۸ \times ۲) + (۱۶ \times ۱) \Rightarrow$ اکسیژن (O): اتم $۳۲ = ۱۶ \times ۲$

اکسیژن (O)

۵۵ - گزینه ۳

مقدار گاز طبیعی مصرفی در هر ماه $= ۰/۵kg \times ۳۰ = ۱۵kg$

$\frac{\text{جرم متان}}{\text{جرم بوتان}} = \frac{۱}{۴} \rightarrow$ درصد جرم متان $= \frac{۱}{۵} \times ۱۰۰ = \%۲۰$

درصد جرم بوتان $= \%۸۰$

جرم متان مصرفی در هر ماه $= ۱۵ \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۳kg$

جرم بوتان مصرفی در هر ماه $= ۱۵ \times \frac{۸۰}{۱۰۰} = ۱۲kg$

جرم $CO_۲$ جرم متان

$۱g$	$۲/۷۵g$
$۳kg$	x

$x = ۸/۲۵kg$

جرم $CO_۲$ جرم بوتان

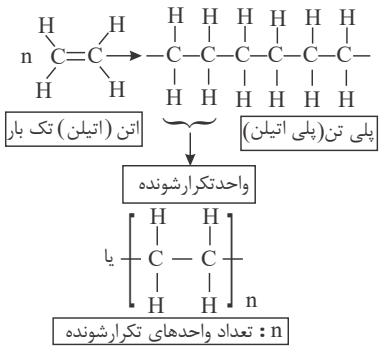
$۱g$	$۳g$
$۱۲kg$	y

$y = ۳۶kg$

جرم $CO_۲$ تولیدی در هر ماه $= ۸/۲۵ + ۳۶ = ۴۴/۲۵kg$

۵۶ - گزینه ۱

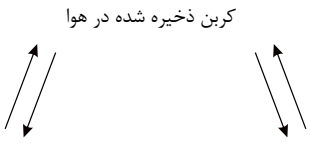
اتن یا همان اتیلن  **مونومر (تک‌پار) مناسبی برای ساخت بسیاری از پلاستیک‌هااست. در معادلهٔ شیمیایی زیر نمایش تشکیل پلی‌اتن را مشاهده می‌کنیم که در آن پیوندهای دوگانه بین اتم‌های کربن می‌شکند:**



۵۷ - گزینه ۱ عمل تقطیر، جداسازی فیزیکی برش‌های نفتی است. هرچه هیدروکربن تعداد بیشتری کربن داشته باشد مولکول آن سنگین‌تر و نقطهٔ جوش آن بالاتر است. بنابراین در قسمت‌های پایین‌تری از برج تقطیر خارج می‌شود. اما هرچه هیدروکربن تعداد کربن کمتری داشته باشد، مولکول آن سبک‌تر و نقطهٔ جوش آن پایین‌تر است در نتیجه زودتر و سریع‌تر از برج تقطیر خارج می‌شود.

۵۸ - گزینه ۳ یک بشکه گازوئیل جرم بیشتری از یک بشکه سوخت جت دارد چرا که در ستون تقطیر سوخت زودتر از نفت خام جدا می‌شود و در طبقهٔ بالای سوخت دیزل قرار می‌گیرد.

۵۹ - گزینه ۱ طبق الگوی سادهٔ چرخهٔ کربن بهترین گزینه، مورد اوّل می‌باشد.



کربن ذخیره شده در جانوران ⟵ کربن ذخیره شده درآب، خاک و سوخت های فسیلی

نام و نام خانوادگی

۶۴ - گزینه ۳

کیلووات ساعت $۴۵۰ = ۱۵ \times ۳۰ =$ مصرف برق خانواده در یک ماه

یک کیلووات ساعت	۳۰ گرم کربن دی‌اکسید
۴۵۰ کیلووات ساعت	x

$\Rightarrow x = ۴۵۰ \times ۳۰ = ۱۳۵۰۰$ گرم

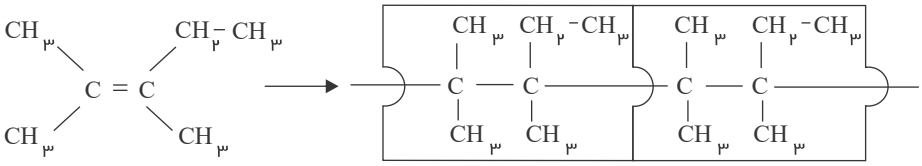
$\Rightarrow x = ۱۳/۵$ کیلوگرم

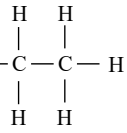
۶۵ - گزینه ۴ به‌طور کلی در هیدروکربن‌ها (خطی) با افزایش تعداد کربن، نیروی جاذبهٔ بین‌مولکولی بیش‌تر می‌شود و (در هیدروکربن‌های مایع) تمایل به جاری‌شدن کم‌تر می‌شود. اوکتان $(C_۸H_{۱۸})$ دارای ۸ کربن است که تمایل به جاری‌شدن آن بیش‌تر از $C_{۲۵}H_{۵۲}$ در حالت مایع است.

۶۶ - گزینه ۱ تغییرات چرخهٔ کربن در آب‌کره نیز اثرگذار است بنابراین جملهٔ الف غلط است. در برج تقطیر هیدروکربن سبک‌تر از بالای برج خارج می‌شود بنابراین جملهٔ ج نیز غلط است و در جملهٔ د نیورهای ربایش بین ذرات در نقطهٔ جوش اثرگذار است.

۶۷ - گزینه ۲ پیوندهای یونی نمی‌توان گفت که قوی‌تر از پیوند کووالانسی است زیرا در آزمایش مقایسه‌ای سؤال در نقطه ذوب و جوش آب فاصلهٔ بین مولکول‌های آب زیاد می‌شود نه بین اتم‌های هر مولکول آب که بینشان پیوند کووالانسی برقرار است. بنابراین با حرارت دادن آب پیوند کووالانسی بین اتم‌های مولکول‌های آب شکسته نمی‌شود و بنابراین نمی‌تواند ثابت کند که پیوند کووالانسی قوی‌تر بوده یا پیوند یونی.

۶۸ - گزینه ۱ پلیمر موردنظر سؤال از کنار هم قرار گرفتن تعداد زیادی از مولکول‌های اولیه دارای پیوند دوگانه به‌وجود می‌آید، با این تفاوت که پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن می‌شکند و مولکول‌های کوچک با پیوند کووالانسی جدید به هم متصل می‌شوند و زنجیر بلند کربنی را می‌سازند.



۶۹ - گزینه ۴ به‌طور کلی برای انجام فرآیند بسپارشی شدن، پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن شکسته می‌شود و مولکول‌های کوچک با پیوند اشتراکی جدید به هم متصل می‌شوند و زنجیر بلند کربنی را می‌سازند. $C_۲H_۶$ که ساختار آن به‌صورت  است، پیوند دوگانه ندارد تا بتواند در فرآیند بسپارشی شدن شرکت کند.

۷۰ - گزینه ۳ بررسی مورد نادرست:

الف) خواص فیزیکی اتیلن (اتن) و پلیمر آن (پلی‌اتن) با هم تفاوت دارد، به‌طور مثال اتیلن (اتن) گاز و پلی‌اتن جامد است.

۷۱ - گزینه ۳ از ترکیبات داده‌شده مولکول‌های گازوئیل تعداد کربن بیش‌تری دارند. در نتیجه با ۲×۱۰^۲ مولکول بیش‌ترین تعداد کربن را دارد در نتیجه بیش‌ترین گرمای سوختن را خواهد داشت.

۷۲ - گزینه ۴ پنتان $(C_۵H_{۱۲})$ در دمای $۳۶^\circ C$ به جوش می‌آید. بنابراین، در دمای $۴۵^\circ C$ به حالت گاز یافت می‌شود، اما هگزان $(C_۶H_{۱۴})$ تا دمای $۶۸^\circ C$ حالت مایع خود را حفظ می‌کند، بنابراین در دمای $۴۵^\circ C$ هنوز به حالت مایع وجود دارد.

۷۳ - گزینه ۳ در پژوهش‌های علمی دمای اتاق را بین ۲۰ تا ۲۵ درجهٔ سلسیوس در نظر می‌گیرند و از آن‌جا که نقطهٔ جوش هیدروکربن‌های شمارهٔ ۳، ۴ و ۵ صفر و زیر صفر درجه است، پس هر سه در دمای اتاق گاز هستند، هرچه نقطهٔ جوش هیدروکربن بالاتر باشد، نیروی بین مولکولی آن بیش‌تر بوده است. پس هیدروکربن شمارهٔ ۱ که بالاترین نقطهٔ جوش را دارد، مولکول آن بالاترین جرم مولکولی را دارد و گرانروی آن از بقیه بیش‌تر است.

۷۴ - گزینه ۳ ابتدا باید معادله را موازنه کرد که معادلهٔ آن به شرح:

معادلهٔ سوختن هیدروکربن‌ها:

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

$$CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید نسبت $CH_۴$ به $O_۲$ در واکنش ۱ به ۲ است پس برای سوختن ۸ مولکول متان تعداد مولکول‌های اکسیژن باید ۱۶ عدد باشد.

۷۵ - گزینه ۴ فرمول عمومی سوختن آلکان‌ها به صورت زیر است:

$$۳C + (۳ \times ۲)O + (۴ \times ۲)H + ۴O = ۳ + ۶ + ۸ + ۴ = ۲۱$$ مجموع اتم ها

از آن‌جا که فرآورده‌ها $۳CO_۲$ و $۴H_۲O$ می‌باشند، پس قطعاً مواد اوّلیه یک آلکان سه کربنه و ۵ مولکول اکسیژن بوده است. پروپان $(C_۳H_۸)$ دارای ۱۱ اتم و ۵ مولکول اکسیژن $(O_۲)$ دارای ۱۰ اتم است، بنابراین در مجموع مواد اوّلیه (واکنش‌دهنده‌ها) ۲۱ اتم دارند.

$$C_۳H_۸ + ۵O_۲ \rightarrow ۳CO_۲ + ۴H_۲O + \text{گرما} + \text{نور}$$

۷۶ - گزینه ۳ آب اقیانوس‌ها دارای املاح محلول (عمدتاً سدیم کلرید) هستند، بنابراین چگالی آن نسبت به آب خالص بیش‌تر است. نقطهٔ جوش آب اقیانوس نیز به علت غلظت نمک محلول بالاتر است.

۷۷ - گزینه ۱ عنصر X که عدد اتمی ۱۲ دارد درواقع منیزیم $(_{۱۲}Mg)$ است که دو الکترون آزاد در لایهٔ سوم خود دارد و عنصر Y که در خانهٔ هفدهم جدول تناوبی دارد، یک الکترون کم دارد. بنابراین، این دو باهم پیوند یونی برقرار کرده و هر اتم X دو اتم Y را در کنار خود نگه داشته و به هر یک از آن‌ها یک الکترون آزاد خود را می‌دهد و با آن‌ها ترکیب یونی $XY_۲$ می‌سازد، این ترکیب پس از یونیزه شدن به $۲Y^-$ و $X^{۲+}$ تبدیل می‌شود.

$$XY_۲ \xrightarrow{\text{در آب}} X^{۲+} , ۲Y^-$$

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۱	۳ - ۱۲	۲ - ۲۳	۴ - ۳۴	۱ - ۴۵	۱ - ۵۶	۲ - ۶۷
۱ - ۲	۳ - ۱۳	۴ - ۲۴	۳ - ۳۵	۱ - ۴۶	۱ - ۵۷	۱ - ۶۸
۴ - ۳	۲ - ۱۴	۴ - ۲۵	۴ - ۳۶	۲ - ۴۷	۳ - ۵۸	۴ - ۶۹
۲ - ۴	۴ - ۱۵	۴ - ۲۶	۳ - ۳۷	۱ - ۴۸	۱ - ۵۹	۳ - ۷۰
۴ - ۵	۲ - ۱۶	۱ - ۲۷	۳ - ۳۸	۲ - ۴۹	۱ - ۶۰	۳ - ۷۱
۱ - ۶	۲ - ۱۷	۲ - ۲۸	۲ - ۳۹	۴ - ۵۰	۳ - ۶۱	۴ - ۷۲
۳ - ۷	۴ - ۱۸	۲ - ۲۹	۲ - ۴۰	۳ - ۵۱	۴ - ۶۲	۳ - ۷۳
۱ - ۸	۳ - ۱۹	۴ - ۳۰	۳ - ۴۱	۳ - ۵۲	۳ - ۶۳	۳ - ۷۴
۱ - ۹	۲ - ۲۰	۲ - ۳۱	۲ - ۴۲	۱ - ۵۳	۳ - ۶۴	۴ - ۷۵
۱ - ۱۰	۲ - ۲۱	۴ - ۳۲	۳ - ۴۳	۳ - ۵۴	۴ - ۶۵	۳ - ۷۶
۳ - ۱۱	۲ - ۲۲	۱ - ۳۳	۳ - ۴۴	۳ - ۵۵	۱ - ۶۶	۱ - ۷۷