

واحدارگی ۱

(صفحه‌ی ۱۱۱ تا ۱۱۷ کتاب درسی)



۱- سوخت‌های فسیلی منابعی هستند.

تجدیدپذیر تجدیدناپذیر

۲- سوخت‌های فسیلی از فسیل‌شدن اجساد و بقایای جانوران و گیاهانی به وجود آمده‌اند که سال پیش می‌زیسته‌اند.

هزاران صدها میلیون

۳- در کشورهای پیشرفته به طور میانگین، ۸۷ درصد از هر بشکه‌ی نفت برای مصرف می‌شود.

سوختن ساختن

۴- افزایش دمای زمین ناشی از ورود حجم زیادی از گاز به هواکره است.

متان کربن دی‌اکسید

۵- زغال‌سنگ نوعی انرژی ذخیره‌شده است.

مکانیکی خورشیدی

۶- امروزه ۹۰ درصد انرژی مورد نیاز بشر از سوخت‌های تامین می‌شود.

هسته‌ای فسیلی

۷- تخریب اجساد گیاهان و جانوران در زیر رسوب‌های دریایی توسط باکتری‌های به تولید زغال‌سنگ می‌انجامد.

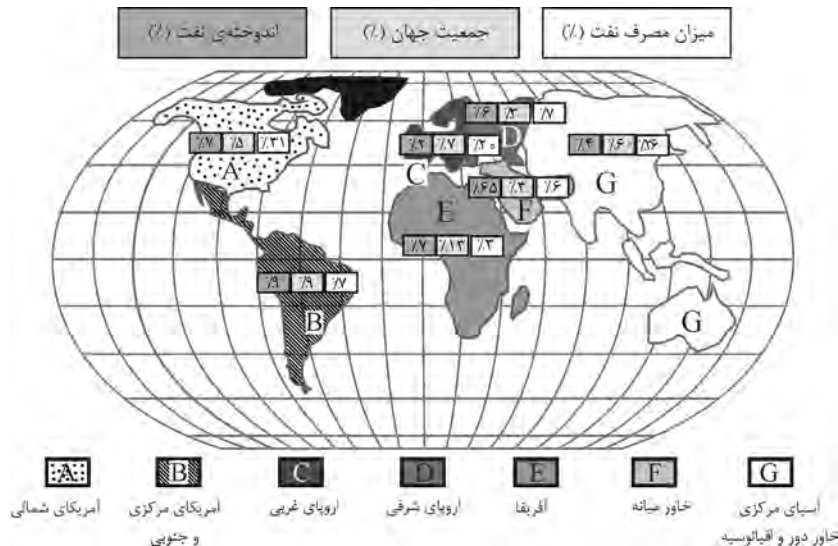
هوازی بی‌هوازی

۸- بیشترین منابع نفتی جهان در یافت شده است.

آمریکای جنوبی خاورمیانه



۹- شکل زیر نقشه‌ی کل جهان و سهم نواحی مختلف جهان را از میزان جمعیت، اندوخته‌ی نفت و میزان مصرف نفت نشان می‌دهد. با توجه به آن متن صفحه‌ی بعد را کامل کنید.



نفت خام (برخلاف / همانند) دیگر منابع طبیعی به طور (یکنواخت / غیر یکنواخت) در سراسر جهان پخش شده است. به طوری که بخش (بزرگی / اندکی) از ذخایر نفت خام شناخته شده در جهان در پنج کشور ایران، عراق، کویت، عربستان و امارات متحده قرار دارند. این در حالی است که آمریکای شمالی فقط (هفت / نه) درصد از این ذخایر را در اختیار دارد.

بر اساس این نقشه، پراکندگی منابع نفتی در مناطق مختلف جهان با میزان جمعیت آن مناطق رابطه‌ی مستقیم (دارد / ندارد). برای نمونه، منطقه‌ی آسیا که (بیشترین / کم‌ترین) تعداد جمعیت جهان را در خود جای داده است دارای (کم‌ترین / بیشترین) ذخایر نفتی جهان است. این در حالی است که منطقه‌ی خاورمیانه فقط (سه / هفت) درصد جمعیت جهان را در خود جای داده و دارای (بیشترین / کم‌ترین) منابع نفتی است.

همچنین این نقشه نشان می‌دهد که (آمریکای شمالی / آمریکای جنوبی) بیشترین مصرف‌کننده‌ی نفت خام و (آفریقا / خاورمیانه) کم‌ترین مصرف‌کننده‌ی آن است.



۱۰- منظور از سوخت فسیلی چیست؟

.....

.....

۱۱- سه نوع سوخت فسیلی نام ببرید.

.....

.....

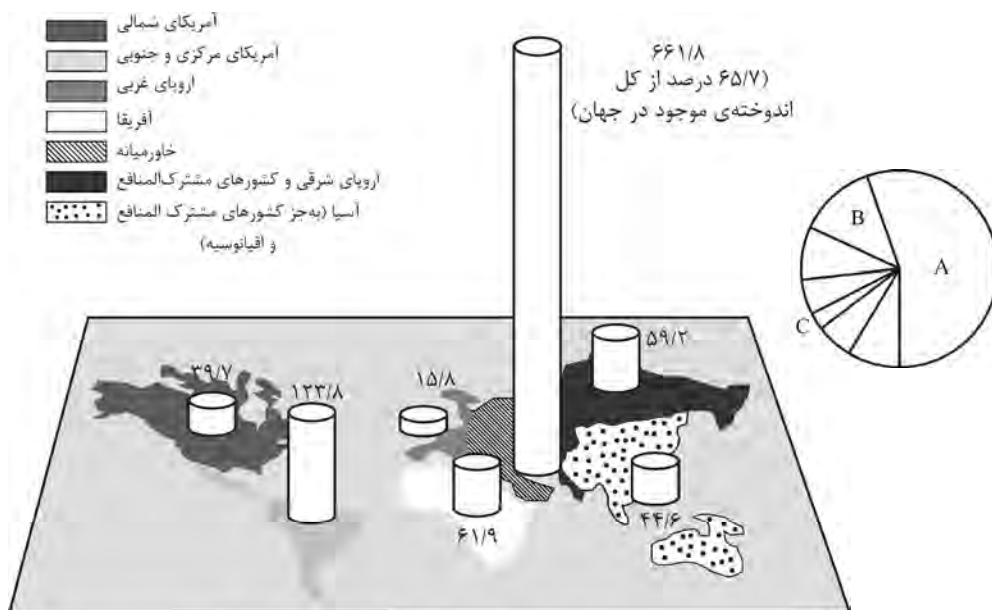
۱۲- چرا سوخت‌های فسیلی نوعی انرژی خورشیدی ذخیره شده به شمار می‌آیند؟

.....

.....



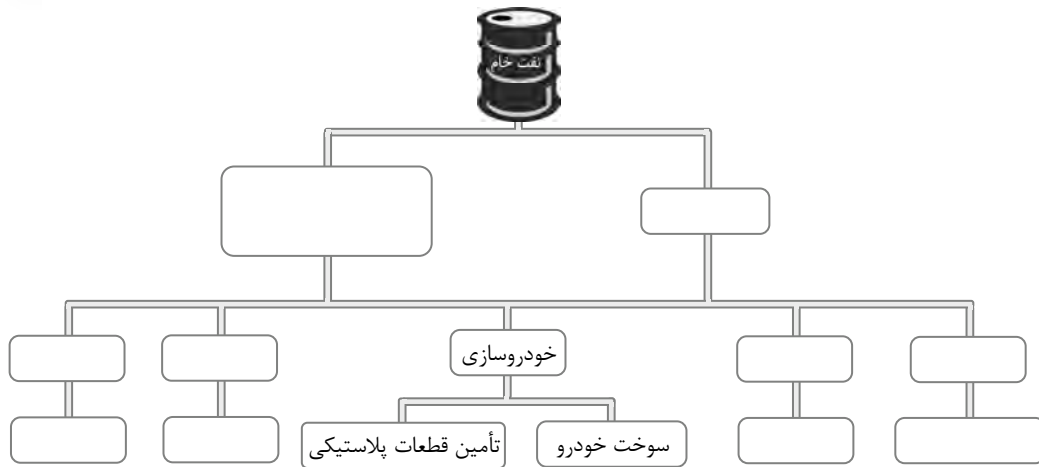
۱۳- شکل زیر پراکندگی منابع نفتی جهان را نشان می‌دهد. اگر نمودار دایره‌ای رسم شده در زیر مربوط به این شکل باشد، با مقایسه‌ی آن مناطق A، B و C را روی نمودار دایره‌ای مشخص کنید.



اندوخته‌ی شناخته شده‌ی نفت جهان بر حسب میلیارد بشکه

۱۴- هر یک از عبارتهای داده شده را در محل مناسبی در نمودار زیر قرار داده و جاهای خالی را تکمیل کنید.

نانوایی - داروسازی - نساجی - حمل و نقل - خودروسازی - برای سوختن - برای ساختن



واحد یادگیری ۲

(صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۱ کتاب درسی)



۱- نفت خام یک مایع و غلیظ است.

کدر شفاف

۲- نفت خام یک ماده‌ی است.

خالص ناخالص

۳- در جریان تقطیر ابتدا مولکول‌های (هیدروکربن‌های) بخار می‌شوند.

بزرگ‌تر کوچک‌تر

۴- در برج تقطیر به روش تقطیر جزء به جزء، نفت خام را به صورت با نقطه‌ی جوش جدا می‌کنند.

مخلوط‌هایی - تقریباً یکسان موادی - متفاوت

۵- نفت خام علاوه بر هیدروکربن‌ها دارای و نیز می‌باشد.

نمک - اسید آب - باز

۶- هر برش نفتی یک ماده‌ی است.

خالص ناخالص

۷- یک برش نفتی شامل هیدروکربن‌هایی است که دمای جوش دارند.

تقریباً یکسان متفاوت



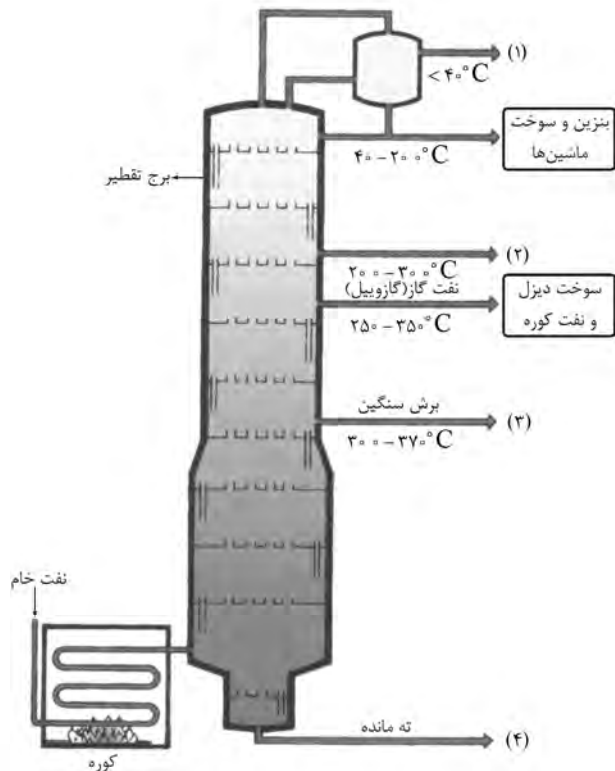
۸- نفت خام یک مایع (ناخالص / خالص) و تیره‌رنگ است که شامل مخلوطی از هیدروکربن‌هاست. در اثر گرم کردن نفت خام در کوره، انرژی جنبشی مولکول‌های آن (افزایش / کاهش) می‌یابد، به طوری که به محض ورود نفت خام داغ شده به برج تقطیر، مولکول‌های (سنگین‌تر / سبک‌تر) به سرعت از مخلوط نفت خام جدا شده و در برج تقطیر بالا می‌روند. در نتیجه، هیدروکربن‌هایی که نیروی بین مولکولی در آن‌ها (ضعیف‌تر / قوی‌تر) از هیدروکربن‌های دیگر است، به بالاترین بخش برج صعود کرده و به صورت یک برش (مایع / گازی) از آن خارج می‌شوند. اما مولکول‌های سنگین‌تر که نیروی بین مولکولی آن‌ها (قوی‌تر / ضعیف‌تر) است، ضمن بالا رفتن در بالای برج (گرم / سرد) شده و به حالت مایع در می‌آیند و به صورت برش‌های دیگری از برج خارج می‌شوند.



۹- در شکل زیر، هر یک از هیدروکربن‌های ستون (آ) را به برش‌های برج تقطیر در ستون (ب) وصل کنید.

| (ب) | (آ) |
|-----|-------------------------------------|
| | C_2H_6 و CH_4 (۱) |
| | $C_{30}H_{62}$ و $C_{32}H_{66}$ (۲) |
| | $C_{12}H_{26}$ و $C_{11}H_{24}$ (۳) |
| | $C_{15}H_{32}$ و $C_{16}H_{34}$ (۴) |
| | C_8H_{18} و C_6H_{14} (۵) |
| | $C_{20}H_{42}$ و $C_{18}H_{38}$ (۶) |
| | $C_{32}H_{68}$ و $C_{30}H_{62}$ (۷) |

۱۰- هر یک از توضیح‌های ارائه‌شده در درون کادرهای زیر به یک برش نفتی مربوط است. آن‌ها را به هم وصل کنید.



نیروی بین مولکولی اجزای آن از بقیه‌ی برش‌ها کم‌تر است.

هیدروکربن‌هایی که در فرایند تقطیر هم‌چنان به صورت مایع باقی می‌مانند.

گریس و روغن‌های سنگین از اجزای تشکیل‌دهنده‌ی آن هستند.

اجزای این برش عمدتاً صرف تأمین سوخت هواپیماها، وسایل نقلیه و ... می‌شود.



۱۱- منظور از بلایش نفت خام چیست؟

.....
.....

۱۲- هیدروکربن را تعریف کنید.

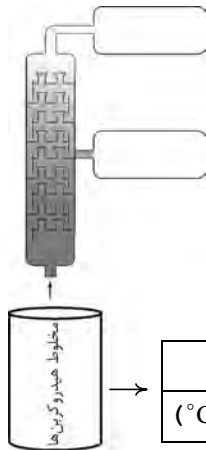
.....
.....

۱۳- نفت خام چیست؟

.....
.....

۱۴- منظور از برش نفتی چیست؟

.....
.....



۱۵- هرگاه مخلوطی از ۱۰ هیدروکربن زیر را وارد برج کنیم، هیدروکربن‌های این مخلوط در اثر گرم شدن در برج تقطیر در دو برش جداگانه از برج خارج می‌شوند. اجزای سازنده‌ی این دو برش را مشخص کنید.

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

آ) برش اول از چند جزء تشکیل شده است؟

.....
.....

ب) آیا نقطه‌ی جوش اجزای تشکیل‌دهنده‌ی یک برش نفتی با هم برابر است؟

.....
.....

پ) شرط این که چند ماده با هم به صورت یک برش از برج تقطیر خارج شوند چیست؟

.....
.....

۱۶- از دو برش نفتی زیر کدام یک را می‌توان به عنوان سوخت استفاده کرد؟ چرا؟

برش نفتی با هیدروکربن‌های ۹ تا ۱۶ کربن

برش نفتی با هیدروکربن‌های ۲۰ تا ۵۰ کربن

.....
.....

۱۷- جدول زیر برخی از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را نشان می‌دهد. بر اساس جدول، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

| متیل بوتان | تترادکان | قیر | پنتان | هگزادکان | دودکان | متان | هیدروکربن |
|------------|----------|---------------|-------|----------|--------|------|-----------------|
| ۲۸ | ۲۵۴ | بالاتر از ۳۵۰ | ۳۶ | ۲۸۷ | ۲۱۶ | -۱۶۲ | نقطه‌ی جوش (°C) |

آ) نیروی بین مولکولی در کدام هیدروکربن از بقیه ضعیف‌تر است؟ توضیح دهید.

.....

ب) کدام یک در دمای ۳۰۰ درجه‌ی سلسیوس به حالت مایع است؟

.....

پ) کدام هیدروکربن در مخلوط ته‌مانده‌ی برج تقطیر باقی می‌ماند؟

.....

۱۸- شکل زیر تقطیر جزء به جزء نفت خام را در دستگاه تقطیر نشان می‌دهد. ویژگی‌های مخلوط درون چهار لوله به صورت زیر است:

مایع داخل لوله‌ی (۱) به رنگ زرد روشن است و به آسانی می‌سوزد.

مایع داخل لوله‌ی (۲) چسبندگی کمی دارد و هنگام سوختن دود تولید می‌کند.

مخلوط داخل لوله‌ی (۳) به رنگ زرد تیره است و مانند گریس خمیری شکل است.

مخلوط داخل لوله‌ی (۴) بسیار چسبنده و سفت است و رنگ قهوه‌ای دارد. این مخلوط به سختی می‌سوزد.

آ) هیدروکربن‌های موجود در کدام لوله نیروی بین مولکولی کم‌تری از بقیه دارند؟

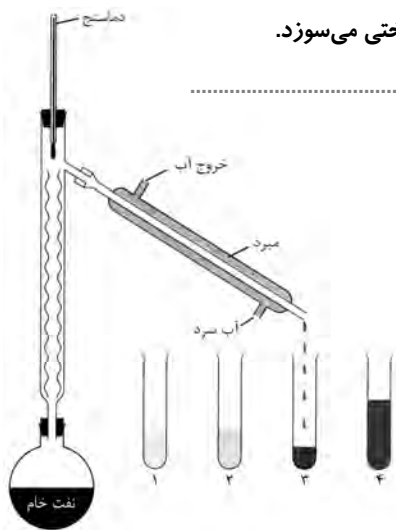
.....

ب) ترکیب‌های موجود در کدام لوله تعداد کربن‌های بیشتری دارند؟

.....

پ) مایع درون کدام لوله زودتر از بقیه از دستگاه تقطیر خارج می‌شود؟

.....



واحد بارکسیری ۳

(صفحه‌ی ۱۲۲ تا ۱۲۴ کتاب درسی)



۱- به شیمی ترکیب‌های کربن، شیمی می‌گویند.

آلی معدنی

۲- هر اتم کربن هنگام ترکیب شدن با اتم‌های دیگر، حداکثر می‌تواند پیوند تشکیل بدهد.

دو چهار

۳- هر اتم کربن می‌تواند با اتم‌های پیوند تشکیل داده و زنجیره‌های کوتاه و بلند بسیاری را تولید کند.

کربن هیدروژن

۴- در هیدروکربن‌های سیرشده، هر اتم کربن از طریق پیوند به اتم دیگر متصل شده است.

چهار - چهار دو - چهار

۵- در آلکان‌های، برخی از اتم‌های کربن با سه یا چهار اتم کربن دیگر پیوند دارند.

راست‌زنجیر شاخه‌دار

۶- ساده‌ترین هیدروکربن شناخته‌شده، است.

متان اتان

(a/b)

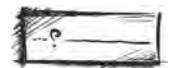
۷- هر اتم کربن با اتم‌های دیگر در مجموع (چهار / دو) پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهد به طوری که بیشترین تعداد اتم‌هایی که می‌توانند به هر اتم کربن متصل شوند، (دو / چهار) اتم است.

هر چه تعداد اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها (کم‌تر / بیشتر) باشد طول زنجیر هیدروکربن ایجادشده بلندتر و هیدروکربن (سبک‌تر / سنگین‌تر) می‌شود. آلکان‌ها یکی از اعضای اصلی هیدروکربن‌های تشکیل‌دهنده نفت هستند که در آن‌ها هر اتم کربن با (چهار / دو) اتم دیگر پیوند داده است. ساده‌ترین آلکان دارای (یک / دو) اتم کربن و (شش / چهار) اتم هیدروژن است.



۸- هر یک از عبارت‌های ستون (آ) را به یکی از توصیف‌های ستون (ب) وصل کنید.

| (ب) | (آ) |
|--|-------------|
| ۱) یک نوع سوخت جامد | آ) زغال‌سنگ |
| ۲) جزء اصلی گاز طبیعی | ب) نفت خام |
| ۳) مجموعه‌ای از هیدروکربن‌ها با نقطه‌ی جوش نزدیک به هم | پ) متان |
| ۴) مخلوطی از هیدروکربن‌های مختلف | ت) برش نفتی |
| ۵) ته‌مانده در برج تقطیر | ث) قیر |



۹- هیدروکربن را تعریف کنید.

.....

۱۰- آلکان چیست؟

.....

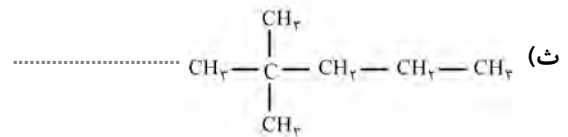
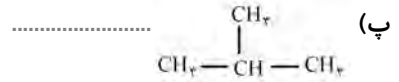
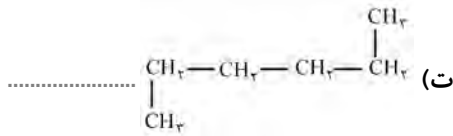
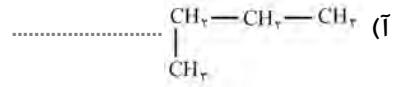
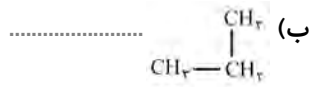
۱۱- تفاوت آلکان‌های راست‌زنجیر با شاخه‌دار را بنویسید.

.....

.....



۱۲- مشخص کنید که کدام یک از آلکان‌های زیر راست‌زنجیر و کدام یک شاخه‌دار است؟



۱۳- فرمول ساختاری آلکان شاخه‌داری را رسم کنید که دارای هفت اتم کربن است و یکی از اتم‌های کربن آن به چهار اتم کربن دیگر متصل است.

.....

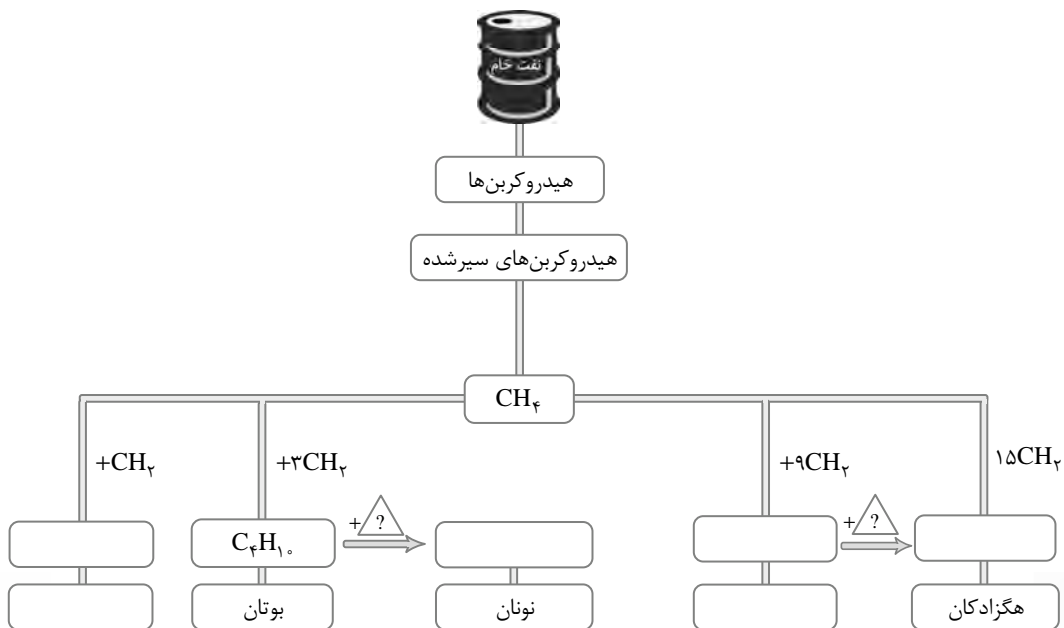
.....

.....

۱۴- فرمول مولکولی آلکان‌هایی با ۲۵ و ۴۰ اتم کربن را بنویسید.

.....

۱۵- نمودار زیر را کامل کنید:



۱۶- مشخص کنید که کدام یک از هیدروکربن‌های زیر به آلکان‌ها تعلق دارند؟

- $C_{16}H_{34}$ (آ)
 C_2H_4 (ب)
 $C_{30}H_{62}$ (پ)
 C_6H_{12} (ت)

واحد بارکسیر ۴

(صفحه‌ی ۱۲۵ تا ۱۲۷ کتاب درسی)



۱- ایزومرها فرمول یکسانی دارند.

ساختاری مولکولی

۲- گرانیروی آلکان‌های مایع با افزایش تعداد اتم‌های کربن، می‌یابد.

افزایش کاهش

۳- نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن، می‌یابد.

افزایش کاهش

۴- نقطه‌ی جوش اوکتان، از دکان است.

بیشتر کم‌تر



۵- با توجه به جدول داده‌شده متن زیر را کامل کنید.

| هیدروکربن | C_2H_6 | C_3H_8 | $C_{17}H_{36}$ | $C_{13}H_{28}$ | $C_{10}H_{22}$ | C_8H_{18} | CH_4 | C_4H_{10} |
|----------------------------|----------|----------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------|-------------|
| نقطه‌ی جوش ($^{\circ}C$) | -۸۸ | -۴۲ | ۳۰۲ | ۲۳۵ | ۱۷۴ | ۱۲۵ | -۱۶۲ | -۰/۵ |

نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها با (کاهش / افزایش) تعداد اتم‌های کربن، افزایش می‌یابد؛ به طوری که دمای جوش متان از هیدروکربن‌های دیگر (بیشتر / کم‌تر) است. از طرف دیگر آلکان‌هایی با چهار اتم کربن یا کم‌تر، دمای جوش (بسیار بالایی / بسیار پایینی) دارند و در دمای اتاق به حالت (مایع / گاز) هستند. بر اساس این جدول، دمای جوش C_6H_{14} (کم‌تر / بیشتر) از صفر درجه‌ی سلسیوس و دمای جوش (نونان / هگزان) بیشتر از ۱۲۵ درجه‌ی سلسیوس است.



۶- هر یک از عبارات‌های ستون (آ) را به یکی از موارد ستون (ب) وصل کنید. (یکی از موارد ستون (ب) اضافی است)

| (ب) | (آ) |
|---|----------------------------------|
| ۱) C_6H_{14} (گاز) \rightarrow C_6H_{14} (مایع) | (آ) واکنش سوختن ناقص |
| ۲) $C_{30}H_{62}$ | (ب) واکنش سوختن کامل |
| ۳) کربن دی‌اکسید + آب \rightarrow اکسیژن + هیدروکربن | (پ) فرایند تبخیر |
| ۴) $C_{17}H_{36}$ | (ت) هیدروکربنی با گرانیروی بیشتر |
| ۵) کربن دی‌اکسید + کربن مونواکسید + آب \rightarrow اکسیژن + هیدروکربن | |



۷- ایزومر (هم‌پار) را تعریف کنید.

۸- چرا نقطه‌ی جوش $C_{32}H_{66}$ از $C_{30}H_{62}$ بیشتر است؟

۹- گرانیروی آلکان‌ها چه رابطه‌ای با تعداد اتم‌های کربن در آن‌ها دارد؟

۱۰- نیروی بین مولکولی آلکان‌های راست‌زنجیر با ایزومرهای شاخه‌دار آن‌ها چه تفاوتی دارد؟



۱۱- با بررسی جدول زیر، به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.

| شماره‌ی ترکیب | فرمول مولکولی | فرمول ساختاری | دمای جوش ($^{\circ}C$) |
|---------------|---------------|---|--------------------------|
| ۱ | | $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ | |
| ۲ | | $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$ | |
| ۳ | | $\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3-C-CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$ | |
| ۴ | | $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ | |
| ۵ | | $\begin{array}{c} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH-CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$ | |
| ۶ | | $\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3-CH-CH_2-C-CH_3 \\ \quad \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}$ | |

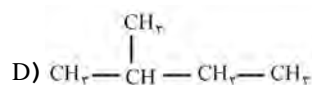
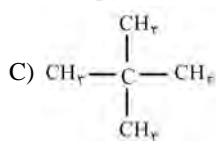
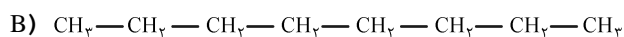
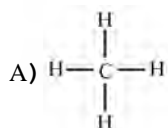
آ) هر یک از نقطه‌های جوش داده‌شده در زیر را روبه‌روی هیدروکربن مربوط بنویسید.

(۹/۵، ۱۲۵/۶، ۹۹/۲، ۱۱۷/۷، ۲۷/۸، ۳۶/۱)

ب) فرمول مولکولی هیدروکربن‌ها را مشخص کرده و در جدول بنویسید.

پ) آلکان‌های ۴ و ۵ چه رابطه‌ای با هم دارند؟

۱۲- فرمول ساختاری چهار هیدروکربن در زیر داده شده است. بر اساس آن‌ها مشخص کنید که کدام هیدروکربن:



(آ) دارای بیشترین دمای جوش است؟

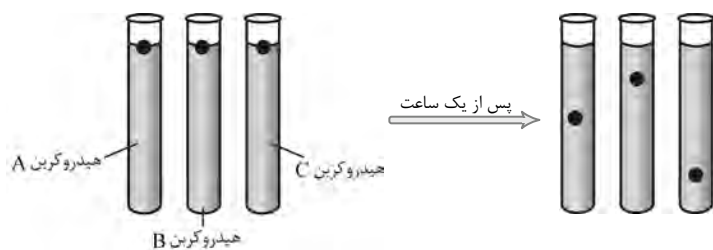
(ب) ایزومر پنتان است و دمای جوش کم‌تری دارد؟

(پ) گرانیوی بیشتری نسبت به بقیه دارد؟

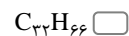
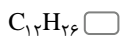
(ت) در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس (هوای سرد زمستان) به حالت گاز است؟

۱۳- فرمول ساختاری ایزومری از پنتان را رسم کنید که دارای کم‌ترین دمای جوش است.

۱۴- سه هیدروکربن مایع A، B و C به طور جداگانه و به مقدار یکسان در سه لوله وجود دارند. اگر سه گلوله‌ی فلزی یکسان به طور هم‌زمان به داخل لوله‌ها انداخته شوند و شکل‌های زیر وضعیت گلوله‌ها را پیش از رهاکردن و یک ساعت پس از آن نشان دهند، بر اساس آن‌ها، مشخص کنید که هر یک از هیدروکربن‌های A، B و C کدام یک از آلکان‌های $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ ، $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ و C_3H_6 هستند. برای پاسخ خود دلیل بیاورید.



۱۵- کدام آلکان زیر، به احتمال زیاد در دمای اتاق به حالت جامد است؟ چرا؟



سوال‌های مرور بخش ۴



۱- در هر مورد، گزینه‌ی مناسب را انتخاب کنید.

آ) درصد از هر بشکه‌ی نفت، برای سوزاندن استفاده می‌شود.

۱۳٪

۸۷٪

ب) نفت خام را به روش به مخلوط‌هایی با نقطه‌ی جوش‌های تقریباً یکسان جدا می‌کنند.

تقطیر ساده

تقطیر جزء به جزء

پ) اتان یک هیدروکربن است.

شاخه‌دار

راست‌زنجیر

ت) با زیاد شدن تعداد اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها، تعداد هم‌پارها می‌شود.

کم

زیاد

ث) هر چه مولکول آلکان کوچک‌تر باشد، در واکنش با اکسیژن می‌سوزد.

بدتر

بهتر

۲- با استفاده از کلمات داده‌شده، جاهای خالی را کامل کنید. (یک کلمه اضافی است.)

بهتر - متان - زیاد - تجدیدنپذیر - ناچیز - اتین - اتن

آ) سوخت‌های فسیلی از جمله منابع به شمار می‌آیند.

ب) در برش گازی نفت خام، نیروی جاذبه‌ی بین‌مولکول‌ها بسیار است.

پ) ساده‌ترین هیدروکربن شناخته‌شده، است.

ت) آلکان‌های شاخه‌دار در موتور خودروها، از آلکان‌های راست‌زنجیر می‌سوزند.

ث) ساده‌ترین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها، نام دارد.

ج) یکی از آلکن‌های مهم صنعتی، است.

۳- هر یک از واژه‌ها یا اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

آ) پالایش

ب) کراکینگ

پ) بَسپار (پلیمر)

ت) ایزومر (هم‌پار)

۴- برای هر یک از پرسش‌های زیر، پاسخ کوتاهی بنویسید.

آ) دو دلیل بیاورید که چرا به نفت، طلای سیاه گفته می‌شود؟

.....

.....

ب) چرا آلکان‌ها را هیدروکربن‌های سیرشده می‌دانند؟

پ) یک راه نسبتاً ارزان برای بالابردن عدد اوکتان بنزین چیست؟

ت) تفاوت مهم منابع انرژی فسیلی با دیگر منابع انرژی مانند باد و خورشید در چیست؟

ث) چه عواملی باعث می‌شود تا استفاده از نفت برای سوزاندن بسیار زیاد باشد؟

۵- با توجه به فرمول مولکولی دو هیدروکربن C_8H_{18} و $C_{18}H_{38}$ ، مشخص کنید که:

آ) کدام یک گرانبه‌تر است؟ چرا؟

ب) کدام یک گرمای سوختن کم‌تری دارد؟

پ) کدام یک در قسمت بالاتر برج تقطیر جدا می‌شود؟

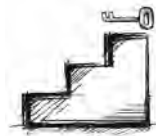
۶- با توجه به فرمول ساختاری سه هیدروکربن داده‌شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۱) $CH_3 - CH = CH - CH_3$ (آ) فرمول مولکولی ترکیب ۱ را بنویسید.

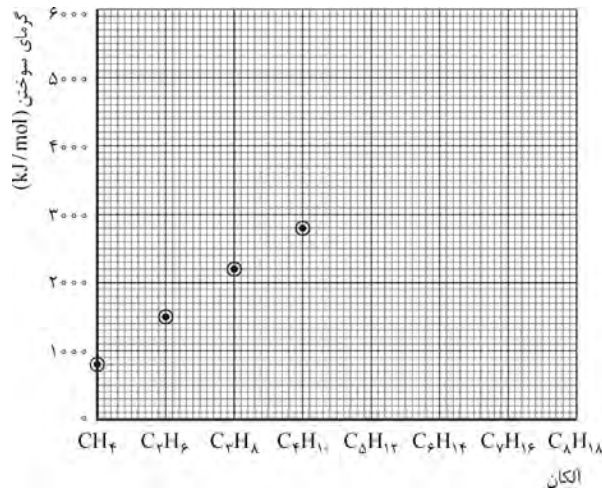
۲) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (ب) ترکیب ۲ با کدام ترکیب هم‌پار (ایزومر) است؟

پ) کدام ترکیب واکنش‌پذیری بیشتری دارد؟

۳) $CH_3 - \underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH} - CH_3$ (ت) از بین دو ترکیب ۲ و ۳، کدام یک نقطه جوش کم‌تری دارد؟ چرا؟



۱- آلکان‌ها هیدروکربن‌های مهمی هستند که به عنوان سوخت مصرف می‌شوند. در نمودار زیر هر یک از نقطه‌ها، میزان گرمای حاصل از سوختن ۱ مول از آلکان مربوطه را نشان می‌دهد. با بررسی نمودار، به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.

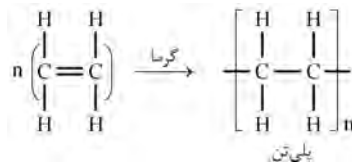


آ) از روی نمودار با برون‌یابی کردن، گرمای حاصل از سوختن ۱ مول C₈H₁₈ را برآورد کنید.

ب) دانش‌آموزی بدون توجه به نمودار، به صورت زیر استدلال کرده است:

از آنجایی که تعداد اتم‌های کربن در C₈H₁₈، دو برابر آن در C₄H₁₀ است، پس گرمای حاصل از سوختن C₈H₁₈، دو برابر گرمای حاصل از سوختن C₄H₁₀ است. با توجه به قسمت (آ)، آیا پیش‌بینی این دانش‌آموز درست است؟ چرا؟

۲- جرم مولی یک نمونه پلی‌اتن برابر ۲۵۲۰ g است. با توجه به آن، در معادله‌ی زیر n را معلوم کنید. (C = ۱۲, H = ۱: g/mol)



۳- دانش‌آموزی با توجه به داده‌های جدول زیر، دو نتیجه‌گیری انجام داده است. درستی یا نادرستی نتیجه‌گیری‌های وی را بررسی کنید و پاسخ خود را توضیح دهید.

| سوخت | نوع سوخت | گرمای سوختن (kJ/g) | فراورده‌های سوختن | | |
|-----------|-------------|--------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| | | | CO ₂ | SO ₂ | H ₂ O |
| زغال‌سنگ | تجدیدناپذیر | ۳۱ | ✓ | ✓ | ✓ |
| هیدروژن | تجدیدپذیر | ۱۴۲ | - | - | ✓ |
| گاز طبیعی | تجدیدناپذیر | ۵۶ | ✓ | - | ✓ |
| اتانول | تجدیدپذیر | ۲۹ | ✓ | - | ✓ |

نتیجه‌گیری ۱: «سوختن ۱ گرم از سوخت‌های تجدیدپذیر، گرمای سوختن بیشتری (برحسب kJ/g) نسبت به سوختن مواد تجدیدناپذیر آزاد می‌کند.»

ارزیابی و توضیح شما:

نتیجه‌گیری ۲: «فواید سوخت‌های تجدیدناپذیر برای محیط زیست بیشتر از سوخت‌های تجدیدپذیر هستند.»

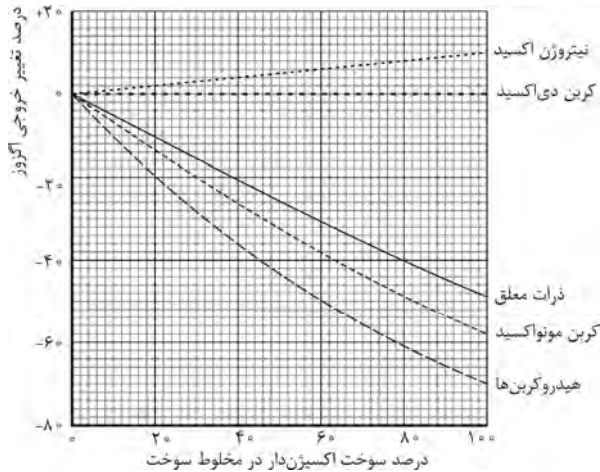
ارزیابی و توضیح شما:

۴- گرمای سوختن ۱g اتان و پروپان به ترتیب برابر ۵۲kJ و ۵۰kJ است. اگر گرمای حاصل از سوختن ۱g از یک آلکان برابر ۴۷/۱۸ باشد، این آلکان کدام است؟

نونان (C_9H_{20}) ۲- متیل نونان ($C_{10}H_{22}$)

(راهنمایی: از گرمای سوختن مولی استفاده کنید.)

۵- در برخی از خودروهای جدید به جای بنزین، مخلوطی از بنزین و سوخت‌های اکسیژن‌دار استفاده می‌کنند. در اثر استفاده از این سوخت‌ها، مواد خروجی از اگزوزها تغییر می‌کند. نمودار زیر میزان تغییر درصد مواد خروجی را نسبت به میزان افزایش سوخت‌های اکسیژن‌دار به بنزین نشان می‌دهد.



(آ) وقتی که درصد سوخت اکسیژن‌دار و بنزین در مخلوط سوخت برابر باشد، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

خروج اکسیدهای نیتروژن به میزان ۵٪ کاهش می‌یابد.

خروج هیدروکربن‌های سوخته‌نشده به میزان ۴۵٪ کاهش می‌یابد.

خروج کربن مونواکسید به میزان ۵٪ کاهش می‌یابد.

(ب) یک عیب احتمالی افزایش سوخت‌های اکسیژن‌دار در مخلوط سوخت عبارت است از:

این سوخت‌ها تجدیدنپذیرند.

سبب افزایش باران‌های اسیدی می‌شوند.

زیست تخریب‌ناپذیرند.

سبب کاهش گرمای زمین می‌شوند.

(پ) دانشمندان ادعا می‌کنند که جایگزینی سوخت‌های اکسیژن‌دار، سبب می‌شود که کل کربن دی‌اکسید تولیدشده نسبت به سوخت‌های فسیلی کاهش یابد؛ دلیل این ادعا آن‌ها کدام است؟

سوخت‌های اکسیژن‌دار در اثر سوختن CO_2 کم‌تری تولید می‌کنند.

گیاهان برای رشد خود، کربن دی‌اکسید را مصرف می‌کنند.

سوخت اکسیژن‌دار یک ترکیب کربن‌دار تلقی نمی‌شود.

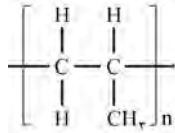
(ت) در کدام مورد سوختن کامل‌تر اتفاق می‌افتد؟ دلیل انتخاب خود را بنویسید.

سوخت فسیلی

سوخت‌های اکسیژن‌دار

مخلوط ۵۰٪ از سوخت فسیلی با ۵۰٪ از سوخت اکسیژن‌دار

۶- جرم مولی پلیمر A برابر 2520g و ساختار آن به شکل زیر است. ساختار مونومر و مقدار n را بیابید.



۷- هسته‌ی ایزوتوپ اورانیوم ^{235}U در واکنشگاه، طی مراحل شکسته می‌شود و $2.57 \times 10^7\text{ kJ}$ انرژی آزاد می‌شود.

- آ) چند تن H_2 باید بسوزد تا مقدار انرژی حاصل از آن با انرژی حاصل از شکستن $2/35$ گرم از هسته‌ی اورانیوم برابر باشد؟
 ب) چند تن گاز طبیعی باید بسوزد تا مقدار انرژی حاصل از شکستن $2/35$ گرم از هسته‌ی اورانیوم را تولید کند؟
 پ) چند تن زغال‌سنگ باید بسوزد، تا مقدار انرژی حاصل از شکستن $2/35$ گرم از هسته‌ی اورانیوم را تولید کند؟
 ت) جدول زیر را کامل کنید.

| انواع سوخت | انرژی آزاد شده به ازای ۱g | فراورده‌ی حاصل از سوختن یا تجزیه | تجدیدپذیر یا تجدیدناپذیر |
|--------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| هسته‌ای | | | |
| H_2 | | | |
| گاز طبیعی | | | |
| بنزین | | | |
| زغال‌سنگ | | | |

۸- یک نیروگاه برای تولید برق، روزانه 2500 متر مکعب $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$ را با اکسیژن می‌سوزاند. اگر 25 لیتر از بوتان جرمی برابر 58 گرم داشته باشد و گرمای سوختن بوتان برابر 50 kJ/g باشد:

- آ) چند kJ گرما از سوختن این مقدار بوتان آزاد می‌شود؟
 ب) اگر مقدار گاز CO_2 تولید شده به ازای 25 لیتر بوتان برابر 176 g باشد، این نیروگاه روزانه چند تن CO_2 وارد هوا می‌کند؟
 پ) مدیر نیروگاه تصمیم گرفته است گاز هیدروژن را جایگزین بوتان نماید؛ در این صورت روزانه چند kg هیدروژن مصرف خواهد شد؟
 ت) جایگزین شدن هیدروژن با بوتان چه مزیتی دارد؟

۹- جدول زیر اطلاعاتی درباره‌ی چهار آلکان نخست را ارائه می‌دهد:

| نام آلکان | فرمول | نقطه‌ی ذوب ($^{\circ}\text{C}$) | نقطه‌ی جوش ($^{\circ}\text{C}$) | حجم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کامل 100 میلی‌لیتر از آلکان | حجم هوای مورد نیاز برای سوختن کامل 100 میلی‌لیتر از آلکان |
|-----------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| متان | CH_4 | -182 | -162 | 200 | 1000 |
| اتان | C_2H_6 | -183 | -89 | 350 | 1750 |
| پروپان | C_3H_8 | -190 | -42 | 500 | 2500 |
| بوتان | C_4H_{10} | -138 | -1 | 650 | 3250 |

با توجه به داده‌های جدول، به پرسش‌های صفحه‌ی بعد پاسخ دهید.

آ) اگر مخلوطی از این چهار آلکان را تا دمای -100°C سرد کنیم، حالت فیزیکی هر یک از آن‌ها چه تغییری خواهد کرد؟
 ب) هر گاه 700 mL از مخلوطی از دو آلکان پروپان و متان به نسبت ۵ به ۲ داشته باشیم و بخواهیم آن‌ها را کامل بسوزانیم:

۱) چند میلی‌لیتر O_2 نیاز داریم؟

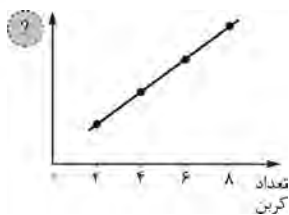
۲) چند لیتر هوا نیاز داریم؟

پ) در نمودار زیر، محور عمودی کدام یک از موارد زیر است؟

نقطه‌ی ذوب

نقطه‌ی جوش

حجم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کامل



۱۰- از سوختن کامل 1 g از مخلوطی شامل گازهای H_2 و CH_4 در اکسیژن، $73/06$ کیلوژول گرما آزاد شده است. مقدار هر یک از گازهای H_2 و CH_4 را در این مخلوط حساب کنید.

H_2 سوختن گرمای $142/9\text{ kJ/g}$

CH_4 سوختن گرمای $55/6\text{ kJ/g}$

۱۱- از سوختن یک آلکان $(\text{C}_n\text{H}_{2n+2})$ ، مقدار آب تولیدشده، $1/5$ برابر آلکان اولیه وزن دارد؛ این آلکان کدام است؟

۲- متیل پروپان

۲- متیل بوتان

۱۲- پیل‌های سوختی دستگاه‌هایی هستند که در آن انرژی حاصل از سوختن هیدروژن به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. اگر بازدهی این پیل‌ها برابر 70% باشد، از سوختن 1 kg گاز هیدروژن (H_2) چند کیلووات ساعت انرژی تولید می‌شود؟

142 kJ : گرمای سوختن 1 g هیدروژن

$1\text{ kWh} = 1000\text{ J/s}$

(اگر یک پیل به مدت ۱ ساعت و با توان یک کیلووات، انرژی تولید کند، انرژی حاصل برابر ۱ کیلووات ساعت می‌شود.)

پایخ سوالات مفهومی

در این پاسخنامه به سؤالاتی که شماره‌ی زوج دارند، پاسخ داده شده است.

$$n(\text{CH}_4 = \text{CH}_2) \Rightarrow 28n \text{ (g/mol)} = 2520 \text{ (g/mol)} \Rightarrow n = \frac{2520}{28} = 90 \quad -2$$

۴- برای یافتن پاسخ، ابتدا گرمای مولی اتان و پروپان را حساب می‌کنیم و سپس گرمای سوختن به ازای یک CH_4 را تعیین می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} \text{C}_2\text{H}_6: 30 \text{ g/mol} \times 52 \text{ kJ/g} &= 1560 \text{ kJ} \\ \text{C}_3\text{H}_8: 44 \text{ g/mol} \times 50 \text{ kJ/g} &= 2200 \text{ kJ} \end{aligned} \right\} 2200 \text{ kJ} - 1560 \text{ kJ} = 640 \text{ kJ} \quad \text{CH}_4 \text{ هر ازای به}$$

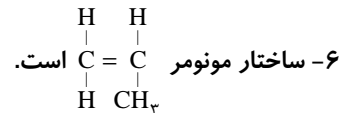
در نتیجه خواهیم داشت:

$$\text{C}_2\text{H}_6 = \text{اتان} + 7(\text{CH}_4) = 1560 + 7(640) = 6040 \text{ kJ} \Rightarrow \frac{6040}{128} = 47/18$$

$$\text{C}_3\text{H}_8 = \text{اتان} + 8(\text{CH}_4) = 1560 + 8(640) = 6680 \text{ kJ} \Rightarrow \frac{6680}{142} = 47/04$$

که با تقسیم بر جرم‌های مولی، گرمای سوختن به ازای ۱ گرم برابر $47/18$ به دست می‌آید که نونان می‌شود.

$$n(\text{C}_9\text{H}_{18}) \Rightarrow 42n \text{ (g/mol)} = 2520 \text{ (g/mol)} \Rightarrow n = \frac{2520}{42} = 60$$

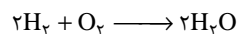
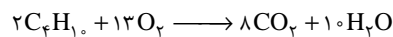


$$2500 \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ lit}}{1 \text{ m}^3} = 2/5 \times 10^6 \text{ lit} \quad (\text{آ}-8)$$

$$25 \times 10^6 \text{ lit C}_2\text{H}_2 \times \frac{58 \text{ g C}_2\text{H}_2}{25 \text{ lit C}_2\text{H}_2} \times \frac{50 \text{ kJ}}{1 \text{ g C}_2\text{H}_2} = 2/9 \times 10^9 \text{ kJ}$$

$$25 \times 10^6 \text{ lit C}_2\text{H}_2 \times \frac{176 \text{ g CO}_2}{25 \text{ lit C}_2\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ ton CO}_2}{10^6 \text{ g CO}_2} = 176 \text{ CO}_2 \text{ تن} \quad (\text{ب})$$

$$25 \times 10^6 \text{ lit C}_2\text{H}_2 \times \frac{58 \text{ g C}_2\text{H}_2}{25 \text{ lit C}_2\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{58 \text{ g C}_2\text{H}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{2 \times 10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ mol H}_2} = 2 \times 10^3 \text{ kg} \quad (\text{پ})$$



ت) تشریحی است و نظر خواهی.

$$142/9x + 55/6y = 73/06 \quad -10$$

$$142/9x + 55/6(1-x) = 73/06$$

$$142/9x + 55/6 - 55/6x = 73/06$$

$$142/9x - 55/6x = 73/06 - 55/6$$

$$87/3x = 17/64 \Rightarrow x = \text{H}_2 = 0/22 \text{ g} \Rightarrow y = \text{CH}_4 = 0/78 \text{ g}$$

$$1 \text{ kg H}_2 \times \frac{1000 \text{ g H}_2}{1 \text{ kg H}_2} \times \frac{142 \text{ kJ H}_2}{1 \text{ g H}_2} = 142 \times 10^3 \text{ kJ} \times \frac{70}{100} = 99/4 \times 10^3 \text{ kJ} \quad \text{انرژی تولید می‌شود.} \quad -12$$