



۱) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) در فرایند تولید ورقه‌های فولادی و تایر دوچرخه موادی دورریخته می‌شوند.
 (ب) تمام مواد اولیه لازم برای تولید دوچرخه، از سنگ معدن آهن و نفت خام به دست می‌آیند.
 (پ) پس از چندین سال قطعه‌های سازنده دوچرخه، فرسوده شده و در مدت کوتاهی عناصر سازنده آن‌ها به طبیعت باز می‌گردد.
 (ت) یکی از راه‌های بازگرداندن قطعات فرسوده دوچرخه به طبیعت، بازیافت است.

۱ (۴)

۳ (۳)

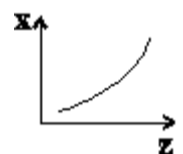
۲ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

- (آ) درست- زیرا در تهیه فولاد و فراوری سنگ معدن آهن و نفت خام موادی مصرف شده و دورریخته می‌شوند.
 (ب) نادرست- علاوه بر فولاد و لاستیک مواد دیگری نیز در تولید دوچرخه کاربرد دارند.
 (پ) نادرست- برای بازگشت عناصر سازنده آن‌ها به طبیعت زمان زیادی لازم است.
 (ت) نادرست- بازیافت بازگشت این مواد به طبیعت را باعث نمی‌شود.

۲) توجه به نمودار روبه‌رو، X نمی‌تواند روند کلی تغییر کدام خاصیت عناصر فلزی گروه دوم جدول تناوبی نسبت به عدد اتمی (Z) آن‌ها باشد؟



- ۱) شعاع یونی
 ۲) تمایل به تشکیل کاتیون پایدار M^+ در واکنش‌ها
 ۳) نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت
 ۴) خصلت فلزی

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به این‌که با افزایش عدد اتمی روند کلی X افزایش یافته است، X می‌تواند شعاع یونی، تمایل به تشکیل کاتیون M^{2+} (خصلت فلزی، واکنش‌پذیری) و تعداد لایه‌های الکترونی باشد. در یک گروه از بالا به پایین، با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند، افزایش می‌یابد.

۳) با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه هر یک از اتم‌های داده شده، کدام مقایسه نادرست است؟

- (۱) شعاع اتمی: $3s^1 > 3p^1 > 2p^5$
 (۲) واکنش‌پذیری: $2p^5 > 2p^4 > 2p^6$
 (۳) خصلت نافلزگی: $2p^5 > 2p^4 > 3p^4$
 (۴) رسانایی الکتریکی: $3p^1 > 3p^2 > 3s^1$

پاسخ: گزینه ۴

عنصری که آرایش الکترونی آن به $3p^2$ ختم می‌شود، سیلیسیم است که رسانایی الکتریکی کمی دارد، ولی عنصری که آرایش الکترونی آن به $3s^1$ ختم می‌شود، سدیم است که رسانایی الکتریکی زیادی دارد.

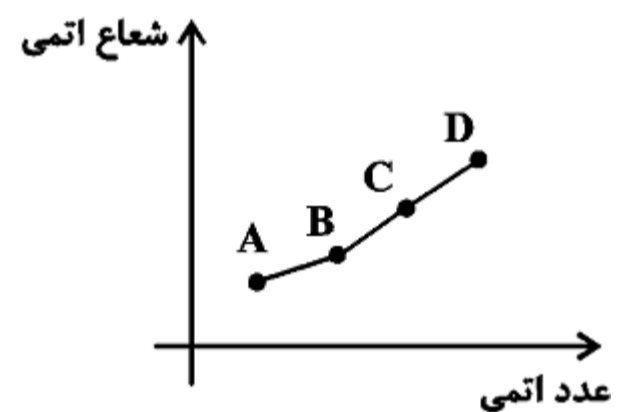
۴) نمودار مقابل، شعاع اتمی چهار هالوژن موجود در دوره‌های دوم تا پنجم جدول دوره‌ای را برحسب عدد اتمی آن‌ها نشان می‌دهد. چند مورد از مطالب زیر صحیح هستند؟ (نمادهای داده شده فرضی هستند.)

الف) عنصر B در دمای اتاق به سرعت با گاز هیدروژن واکنش داده و ترکیب گازی تشکیل می‌دهد.

ب) عنصر C در دمای اتاق به صورت مایع بوده و معادله واکنش آن با گاز هیدروژن به صورت « $H_2 + C_2 \xrightarrow{200^\circ C} 2HC$ » است.

پ) ترکیب حاصل از واکنش A با گاز هیدروژن، نقطه جوش کمتری از فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت دارد.

ت) عنصر D در دمای اتاق به صورت مولکول دو اتمی و جامد D_2 وجود داشته و بیشترین شعاع اتمی را میان این هالوژن‌ها دارد.



۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های (ب) و (پ) صحیح هستند.

A : F B : Cl C : Br D : I

بررسی عبارت‌ها:

الف): کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

ب): برم در دمای اتاق مایع است و در دمای $200^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

پ): HF نقطه جوش کمتری از H_2O دارد.

ت): ید جامد بوده ولی بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در میان هالوژن‌ها ندارد.

۵) چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- الف) در عناصر گروه اول جدول دوره‌ای، هرچه مجموع n و لایه ظرفیت عنصر بیش‌تر باشد، خصلت فلزی عنصر نیز بیش‌تر خواهد شد.
ب) تعداد لایه‌های الکترونی کاملاً پر در عنصر K^{۱۹}، $\frac{۳}{۴}$ برابر تعداد لایه‌های الکترونی اشغال شده در عنصر F^۹ می‌باشد.
پ) اغلب عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای یون پایداری با بار ۲+ تولید می‌کنند.
ت) طول موج نور آزاد شده در واکنش‌ها، با فعالیت شیمیایی عناصر موجود در واکنش رابطه عکس دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت «ب»: در عنصر K^{۱۹}، تنها لایه‌های اول و دوم کاملاً از الکترون پر شده‌اند و لایه‌های سوم و چهارم به‌ترتیب در عناصری از دوره ۴ و ۶ جدول تناوبی کاملاً پر خواهند شد. در عنصر F^۹ نیز لایه اول کاملاً پر از الکترون است و لایه دوم نیز ۷ الکترون درون خود دارد، پس در مجموع ۲ لایه الکترونی در F^۹ وجود دارد.

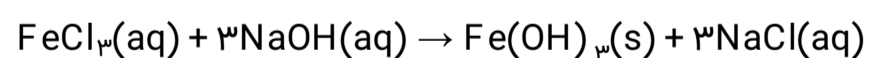
۶) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش آهن(III) کلرید و سدیم هیدروکسید، با مقدار مطرح شده در کدام گزینه برابر است؟

- ۱) تعداد الکترون‌های با $a = ۲$ در یک کاتیون هیدروکسیدی از فلز آهن که سبز رنگ است.
۲) تعداد الکترون‌های لایه آخر در یک کاتیون که در زنگ آهن وجود دارد.
۳) تعداد الکترون‌های با $a = ۰$ در فلز واسطه دوره چهارم جدول تناوبی که به صورت آزاد در طبیعت وجود دارد.
۴) تعداد الکترون‌های لایه آخر کاتیون پایدار فلز واسطه‌ای که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۴

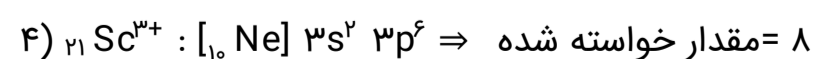
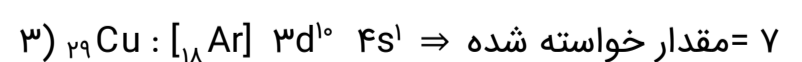
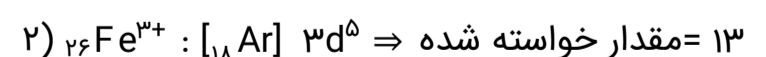
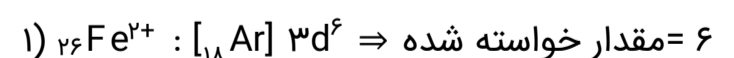
گزینه «۴»

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بنابراین مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر با ۸ است.

بررسی گزینه‌ها:

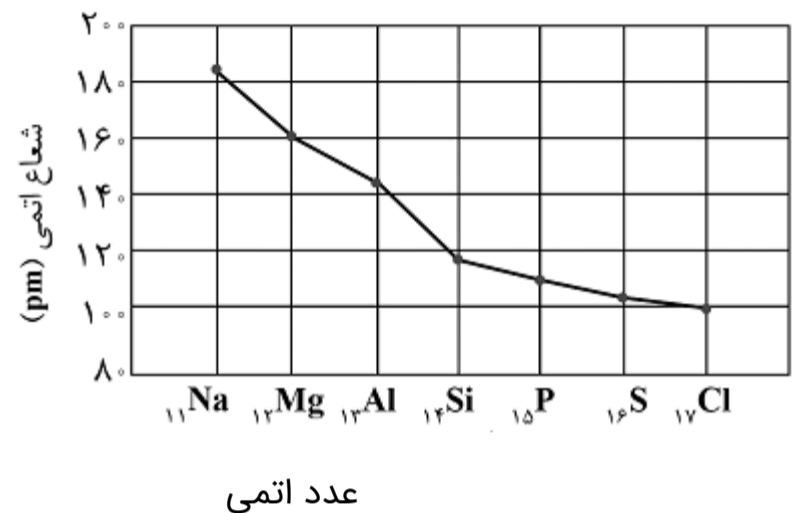


۷) کدام عبارت درست است؟

- اختلاف شعاع اتمی دو عنصر Al^{۱۳} و Si^{۱۴} بیشتر از اختلاف شعاع اتمی دو عنصر Al^{۱۳} و Mg^{۱۲} است.
- خصلت نافلزی ید خیلی کمتر از فلئور است، بطوریکه ید حتی در دمای بالاتر از ۴۰۰°C نیز با H_۲ واکنش نمی‌دهد.
- اغلب نافلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.
- فلز روی (Zn^{۳۰}) اولین عنصر فلزی است که زیرلایه ۳d آن کاملاً پُر است.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»: با توجه به نمودار زیر، اختلاف شعاع اتمی آلومینیم با سیلیسیم بیشتر از این اختلاف در آلومینیم و منیزیم است.



- گزینه «۲»: با اینکه خصلت نافلزی ید کمتر از فلئور است ولی ید در دمای بالاتر از ۴۰۰ درجه سلسیوس با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- گزینه «۳»: اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌هایی همچون اکسیدها و کربنات‌ها و ... یافت می‌وند.
- گزینه «۴»: مس نخستین عنصر فلزی است که زیرلایه ۳d آن کاملاً پُر است. ($[\text{Ar}]3d^10 4s^1$: $_{29}\text{Cu}$)

۸) با توجه به جدول دوره‌ای عناصر عدد نسبت داده شده به جمله کدام گزینه نادرست است؟

- تعداد عناصر دوره‌های ۱ تا ۴ که دارای دو زیرلایه نیم پر هستند: ۱ عنصر
- تعداد عناصر دوره پنجم که لایه چهارم آن‌ها کاملاً پر است: ۱۰ عنصر
- تعداد عناصر دوره چهارم که لایه سوم آن‌ها کاملاً پر است: ۲ عنصر
- تعداد عناصر دوره چهارم که آخرین زیرلایه آن‌ها پر نیست: ۸ عنصر

پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در عناصر ۱ تا ۳۶ جدول دوره‌ای، فقط کروم ($_{24}\text{Cr}$) دارای دو زیرلایه نیم‌پر ($3d^5, 4s^1$) می‌باشد.

گزینه «۲»: لایه چهارم دارای زیرلایه‌های ۴s، ۴p، ۴d و ۴f است. زیرلایه ۴f در دوره ششم جدول شروع به پر شدن می‌کند، پس هیچ عنصری در دوره پنجم دارای لایه چهارم کاملاً پر نیست.

گزینه «۳»: عناصر $_{29}\text{Cu}$ و $_{30}\text{Zn}$ دارای زیرلایه $3d^{10}$ هستند و لایه سوم آن‌ها کاملاً پر است. در این دوره ۶ عنصر با اعداد اتمی ۳۱ تا ۳۶ نیز دارای لایه سوم پر هستند، پس مجموعاً ۸ عنصر با لایه سوم کاملاً پر داریم.

گزینه «۴»: در دسته s یک عنصر (K^{۱۹})، در دسته d دو عنصر ($_{29}\text{Cu}$ و $_{24}\text{Cr}$) و در دسته p عناصر ۳۱ تا ۳۵ آخرین زیرلایه‌شان پر نمی‌باشد، پس در مجموع ۸ عنصر دارای زیرلایه آخر پر نمی‌باشند.

۹) برای تولید چهار عدد حلقه عروسی از جنس طلا، حدود چند کیلوگرم پسماند ایجاد می‌شود؟

(۴) $1/2 \times 10^3$

(۳) $1/33 \times 10^4$

(۲) $1/2 \times 10^4$

(۱) $1/33 \times 10^3$

پاسخ: گزینه ۲

برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد می‌شود. پس:

$$? \text{ kg پسماند} = 4 \text{ حلقه} \times \frac{1 \text{ ton پسماند}}{1 \text{ حلقه}} \times \frac{10^3 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} = 1/2 \times 10^4 \text{ kg}$$

۱۰) چند مورد از عناصر زیر به ترتیب از راست به چپ اغلب به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و چند مورد از عناصر زیر اغلب به صورت ترکیب در طبیعت وجود دارند؟ (سدیم- گوگرد- نیتروژن- آرگون- فلور- کلسیم- طلا)

(۲) ۴-۳

(۱) ۳-۲

(۴) ۴-۲

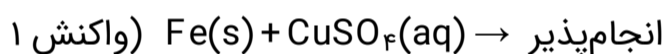
(۳) ۴-۱

پاسخ: گزینه ۱

طلا به علت واکنش‌پذیری بسیار کم و آرگون نیز که گاز نجیب می‌باشد اغلب در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شوند.

سدیم، کلسیم و فلور به علت واکنش‌پذیری بسیار بالا اغلب نمی‌توانند در طبیعت به حالت آزاد یافت شوند. دو عنصر نیتروژن و گوگرد می‌توانند هم به صورت آزاد و هم ترکیب یافت شوند و حالت غالب ندارند.

۱۱) با توجه به واکنش‌های زیر، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



(۲) محلول نمک‌های منیزیم را می‌توان در ظرفی از جنس روی نگهداری کرد.

(۱) واکنش‌پذیری فلز مس از نقره بیشتر است.

(۴) محلول نمک‌های مس را نمی‌توان در ظرف آهنی نگهداری کرد.

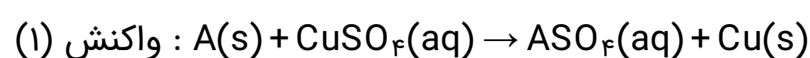
(۳) واکنش‌پذیری فلز نیکل از فلز سرب کمتر است.

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به این که واکنش‌های ۱ و ۴ انجام می‌شوند، واکنش‌پذیری آهن از مس و مس از نقره بیشتر است، پس نمی‌توان محلول نمک‌های مس را در ظرف آهنی و محلول نمک‌های نقره را در ظرف مسی نگهداری کرد.

با توجه به این که واکنش‌های ۲ و ۳ انجام نمی‌شوند، واکنش‌پذیری فلز روی از منیزیم و واکنش‌پذیری فلز سرب از نیکل کمتر است، پس می‌توان محلول نمک‌های منیزیم را در ظرفی از جنس روی و محلول نمک‌های نیکل را در ظرف سربی نگهداری کرد، چون با یکدیگر واکنش نمی‌دهند.

۱۲) هریک از عنصرهای A، B و D را به ترتیب در واکنش‌های (۱)، (۲) و (۳) شرکت می‌دهند. با توجه به اطلاعات موجود در این واکنش‌ها همه مطالب زیر نادریست است، به چیز . . .



به طور طبیعی انجام نمی‌شود: $\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{B(s)} \rightarrow$ واکنش (۲)

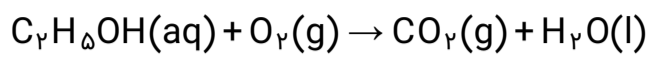
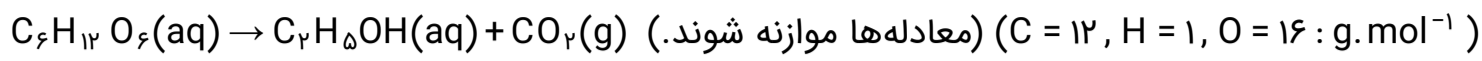


- (۱) عنصرهای A، B و D به ترتیب می‌توانند آلومینیم، پتاسیم و منیزیم باشند.
(۲) در واکنش‌های (۱) و (۳) واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیشتر است.
(۳) شرایط نگهداری عنصر A همانند D نسبت به فلز طلا دشوارتر است.
(۴) اگر عنصر B تنها عنصر نافلز گروه ۱۴ جدول دوره ای باشد، واکنش دوم انجام‌پذیر خواهد شد.

پاسخ: گزینه ۳

به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها کمتر از واکنش دهنده‌ها است. عنصرهای A، B و D به ترتیب می‌توانند آلومینیم، کربن و منیزیم باشند، بنابراین شرایط نگهداری هریک از عنصرهای A و D نسبت به فلز طلا دشوارتر است.

۱۳) اگر فراورده محلول در آب حاصل از تخمیر بی‌هوازی ۳۰ گرم گلوکز را بسوزانیم، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در مجموع دو واکنش تولید خواهد شد؟ (شرایط STP و بازده واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز ۶۰٪ فرض شود.)



۱۳/۴۴ (۴)

۱۴/۹۳ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۸/۹۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

کربن دی‌اکسید از دو واکنش تولید می‌شود:

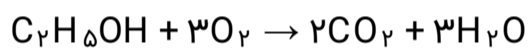
۱- واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز

۲- واکنش سوختن اتانول

محاسبه مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده از واکنش تخمیر گلوکز:

$$30g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1mol C_6H_{12}O_6}{180g C_6H_{12}O_6} \times \frac{2mol CO_2}{1mol C_6H_{12}O_6} \\ \times \frac{22/4 L CO_2}{1mol CO_2} \times \frac{60}{100} = 4/48 L CO_2$$

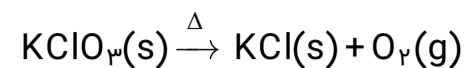
محاسبه مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش سوختن اتانول:



$$30g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1mol C_6H_{12}O_6}{180g C_6H_{12}O_6} \times \frac{2mol \text{ اتانول}}{1mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{60}{100} \\ \times \frac{2mol CO_2}{1mol \text{ اتانول}} \times \frac{22/4 L CO_2}{1mol CO_2} = 8/96 L CO_2$$

$$CO_2 \text{ حجم کل} = 4/48 + 8/96 = 13/44 L$$

۱۴) چند گرم پتاسیم کلرات با خلوص ۵۰ درصد اگر به میزان ۴۰% تجزیه شود، ۱۳/۴۴ لیتر فراورده گازی در دمای C° و فشار ۱ atm طبق واکنش (موازنه نشده) زیر آزاد می‌شود و در پایان واکنش چند گرم ماده جامد بر جای می‌ماند؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند. گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$)



۲۰۱/۳ - ۲۸۰ (۴)

۲۲۵/۸ - ۲۴۵ (۳)

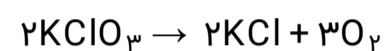
۲۲۵/۸ - ۲۸۰ (۲)

۲۰۱/۳ - ۲۴۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه‌ی «۳»

معادله موازنه شده واکنش به شکل زیر است:



$$?gKClO_3 = 13/44 LO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22/4 LO_2} \times \frac{2 \text{ mol } KClO_3}{3 \text{ mol } O_2}$$

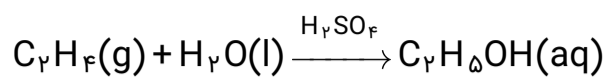
$$\times \frac{122/5 g KClO_3}{1 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{100g \text{ ناخالص}}{50g \text{ خالص}} \times \frac{100}{40} = 245 gKClO_3$$

برای به دست آوردن جرم ماده جامد بر جای مانده، ابتدا جرم گاز خروجی را حساب می‌کنیم:

$$?gO_2 = 13/44 LO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22/4 LO_2} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 19/2 gO_2$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = 245 - 19/2 = 225/8g$$

۱۵) واکنش تولید صنعتی اتانول در کدام حالت، بیشترین بازده درصدی را دارد؟ (شرایط استاندارد است.)
(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g. mol⁻¹)



شماره واکنش	اتن مصرف شده	جرم اتانول تولید شده (g)
۱	۲۸ g	۲۳
۲	۱۴ g	۱۳/۸
۳	۲۲/۴ L	۱۸/۴
۴	مولکول $3/01 \times 10^{23}$	۶/۹

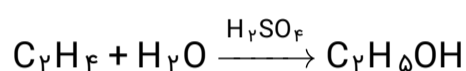
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲



جرم اتانول مورد انتظار (مقدار نظری) را حساب کرده و بازده واکنش را به دست می‌آوریم:

$$C_{\nu}H_{\varepsilon} = \nu C + \varepsilon H = 28 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$C_{\nu}H_{\delta}OH = \nu C + \delta H + O = 46 \text{ g. mol}^{-1}$$

بررسی همه واکنش‌ها:

واکنش (۱):

$$? \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH = 28 \text{ g } C_{\nu}H_{\varepsilon} \times \frac{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\varepsilon}}{28 \text{ g } C_{\nu}H_{\varepsilon}} \times \frac{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\delta}OH}{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\varepsilon}}$$

$$\times \frac{46 \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH}{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\delta}OH} = 46 \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH$$

$$\text{بازده} = \frac{23}{46} \times 100 = 50 \%$$

واکنش شماره (۲):

$$? \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH = 14 \text{ g } C_{\nu}H_{\varepsilon} \times \frac{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\varepsilon}}{28 \text{ g } C_{\nu}H_{\varepsilon}} \times \frac{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\delta}OH}{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\varepsilon}}$$

$$\times \frac{46 \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH}{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\delta}OH} = 23 \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH$$

$$\text{بازده} = \frac{13/8}{23} \times 100 = 60 \%$$

واکنش شماره (۳):

$$? \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH = 22/4 \text{ L } C_{\nu}H_{\varepsilon} \times \frac{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\varepsilon}}{22/4 \text{ L } C_{\nu}H_{\varepsilon}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\delta}OH}{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\varepsilon}} \times \frac{46 \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH}{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\delta}OH} = 46 \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH$$

$$\text{بازده} = \frac{18/4}{46} \times 100 = 40 \%$$

واکنش شماره (۴):

$$? \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH = 3/01 \times 10^{23} C_{\nu}H_{\varepsilon} \times \frac{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\varepsilon}}{6/02 \times 10^{23} C_{\nu}H_{\varepsilon}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\delta}OH}{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\varepsilon}} \times \frac{46 \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH}{1 \text{ mol } C_{\nu}H_{\delta}OH} = 23 \text{ g } C_{\nu}H_{\delta}OH$$

$$\% \text{ بازده} = \frac{69}{23} \times 100 = 30\%$$

بنابراین واکنش شماره (۲) بیشترین بازده را دارد.

۱۶) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح‌اند؟

- در اجزای سازنده نفت خام، ترکیبات سیکلوهگزان و هگزن وجود دارد که دارای فرمول مولکولی یکسان هستند.
- نقطه جوش و گرانروی آلکان‌ها با اندازه مولکول‌های آلکان و قدرت نیروهای بین‌مولکولی ارتباط مستقیم دارند.
- در واکنش اتن با گاز هیدروژن کلرید دو نوع آلکان به نام‌های «۱- کلرواتان» و «۲- کلرواتان» حاصل می‌شود.
- در جوش کاربیدی، گرمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی از سوزاندن ساده‌ترین آلکین حاصل می‌شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

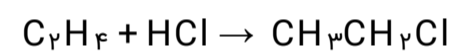
پاسخ: گزینه ۴

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. فرمول مولکولی سیکلوهگزان C_6H_{12} و ۱- هگزن C_6H_{12} است و هر دو در نفت خام یافت می‌شوند.

عبارت دوم: درست. هرچه اندازه مولکول آلکان‌ها بزرگ‌تر می‌شود، قدرت نیروهای بین مولکولی زیاد می‌شود، پس گرانروی و نقطه جوش آلکان‌ها نیز افزایش می‌یابد.

عبارت سوم: نادرست.



در این واکنش یک نوع فراورده با نام کلرواتان حاصل می‌شود.

عبارت چهارم: درست. ساده‌ترین آلکین C_2H_2 اتین می‌باشد که از آن در جوش کاربیدی استفاده می‌شود.

۱۷) کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) عنصر اصلی سازنده نفت خام، نافلزی از گروه ۱۴ و دوره دوم جدول تناوبی است.
- ۲) روزانه بیش از $10^{10} \times 1/272$ لیتر نفت خام در دنیا مصرف می‌شود.
- ۳) پسماند سرانه روزانه فولاد ۴۰ کیلوگرم است.
- ۴) در آرایش الکترونی اتم کربن، همه زیرلایه‌ها تعداد یکسانی الکترون دارند.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰ کیلوگرم است.

۱۸) نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ترکیب سمت راست کدام گزینه، $0/8$ برابر ترکیب سمت چپ است؟

(۲) نفتالن - سیکلوهگزان

(۱) اوکتان - اتین

(۴) بوتان - اتان

(۳) بنزن - هیدروژن سیانید

پاسخ: **گزینه ۱**

گزینه «۱»

نام ترکیب	اوکتان	اتین	سیکلوهگزان	نفتالن	بنزن	هیدروژن سیانید	بوتان	اتان
فرمول شیمیایی	C_8H_{18}	C_2H_2	C_6H_{12}	$C_{10}H_8$	C_6H_6	HCN	C_4H_{10}	C_2H_6
شمار جفت الکترون‌های پیوندی	۲۵	۵	۱۸	۲۴	۱۵	۴	۱۳	۷
شمار کربن جفت الکترون‌های پیوندی	$\frac{8}{25} = 0/32$	$\frac{2}{5} = 0/4$	$\frac{6}{18} = 0/33$	$\frac{10}{24} = 0/42$	$\frac{6}{15} = 0/4$	$\frac{1}{4} = 0/25$	$\frac{4}{13} = 0/3$	$\frac{2}{7} = 0/28$

۱۹) چند مورد از گزینه‌های زیر عبارت «با قرار گرفتن اتم کلر به جای همه اتم‌های هیدروژن در ساختار مولکول ساده‌ترین آلکان،» را به درستی کامل می‌کند؟

(آ) گشتاور دوقطبی مولکول تغییر نمی‌یابد.

(ب) مولکول از حالت ناقطبی به حالت قطبی درمی‌آید.

(پ) جهت‌گیری مولکول در میدان الکتریکی بیش‌تر می‌شود.

(ت) رنگ اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول تغییر نمی‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: **گزینه ۱**

گزینه «۱»

تنها عبارت (آ) درست است.

مولکول متان ناقطبی و مولکول کربن تتراکلرید نیز ناقطبی است. بنابراین گشتاور دوقطبی هر دو مولکول برابر صفر است و هیچ‌کدام از دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول متان، اتم مرکزی (کربن) با رنگ قرمز و در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول کربن تتراکلرید، اتم مرکزی (کربن) با رنگ آبی نشان داده می‌شود.

۲۰) ۱/۰ مول از آلکانی با ۸/۰ مول گاز اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. برای این آلکان چند ایزومر ساختاری می‌توان در نظر گرفت؟

۶ (۴)

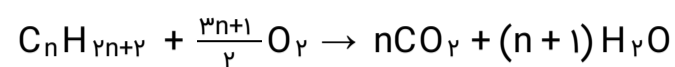
۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

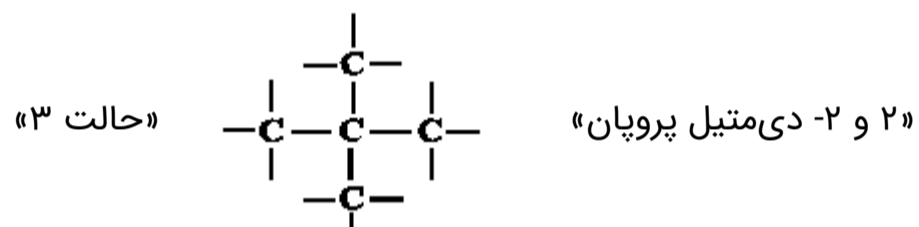
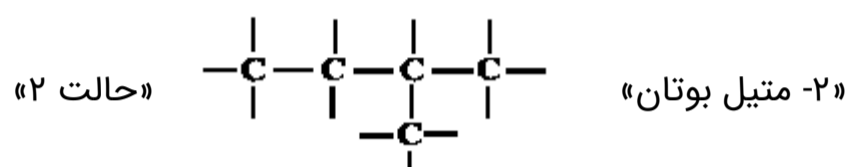
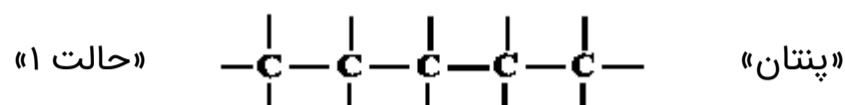
پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده واکنش سوختن آلکان‌ها:



$$0/1 \text{ mol } C_n H_{2n+2} \times \frac{3n+1 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}} = 0/8 \text{ mol } O_2 \Rightarrow n = 5$$

آلکان مورد نظر، آلکانی با ۵ کربن است که تعداد ایزومرهای آن‌ها برابر است با:



۲۱) شمار اتم‌های کربن در آلکان B سه واحد نسبت به شمار اتم‌های کربن در آلکان A بیشتر بوده و مجموع تعداد اتم‌ها در هر مولکول از آلکان‌های A و B برابر ۳۷ است. کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

$$(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1})$$

(آ) اختلاف تعداد ایزومر (همپار)های این دو آلکان برابر ۷ است.

(ب) اختلاف جرم مولی آلکان B با بنزوئیک اسید برابر $۱۲ g. mol^{-1}$ است.

(پ) ضمن سوختن (کامل) هر مول آلکان A در شرایط استاندارد، ۹ مول گاز تولید می‌شود.

(ت) تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول از آلکان B دو برابر تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول نفتالن است.

(۴) ب و پ

(۳) آ و ت

(۲) ب و ت

(۱) آ و پ

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

اگر فرمول مولکولی آلکان A را به صورت $C_n H_{2n+2}$ فرض کنیم، فرمول مولکولی آلکان B به صورت $C_{n+3} H_{2n+8}$ خواهد بود و مجموع تعداد اتم‌ها در هر مولکول از آلکان‌های A و B برابر $6n + 13$ است:

$$6n + 13 = 37 \Rightarrow n = 4$$

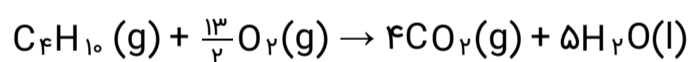
پس آلکان A بوتان ($C_4 H_{10}$) و آلکان B هپتان ($C_7 H_{16}$) می‌باشد.

بررسی عبارتهای:

عبارت (آ): در آلکان‌هایی با ۴ الی ۷ کربن، تعداد ایزومرها از رابطه $2^{n-4} + 1$ به دست می‌آید؛ در نتیجه بوتان ۲ همپار و هپتان ۹ همپار دارد.

عبارت (ب): هپتان ($C_7 H_{16}$) دارای جرم مولی $100 g. mol^{-1}$ و بنزوئیک اسید ($C_7 H_6 O_2$) دارای جرم مولی $122 g. mol^{-1}$ بوده و تفاوت جرم مولی آنها برابر $22 g. mol^{-1}$ است.

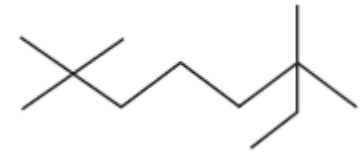
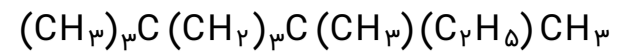
عبارت (پ): در سوختن کامل بوتان در شرایط استاندارد، حالت فیزیکی آب تولیدشده به صورت مایع بوده و داریم:



پس به ازای هر مول بوتان، ۴ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

عبارت (ت): در هر مولکول آلکان B ۱۶ اتم هیدروژن وجود دارد و هر مولکول نفتالن ($C_{10} H_8$) دارای هشت اتم هیدروژن می‌باشد.

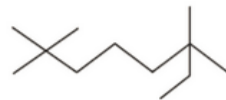
۲۲) کدام گزینه در مورد ترکیبی با فرمول مقابل نادرست است؟



۱) نام آن «۲، ۲، ۶، ۶ - تترا متیل اوکتان» است.

۲) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ بوده و دارای ۳۷ پیوند اشتراکی می‌باشد.

۳) درصد جرمی کربن این ترکیب با درصد جرمی کربن در ۳- اتیل - ۲، ۲- دی‌متیل هپتان دقیقاً برابر است.



۴) فرمول نقطه - خط آن به صورت مقابل می‌باشد.

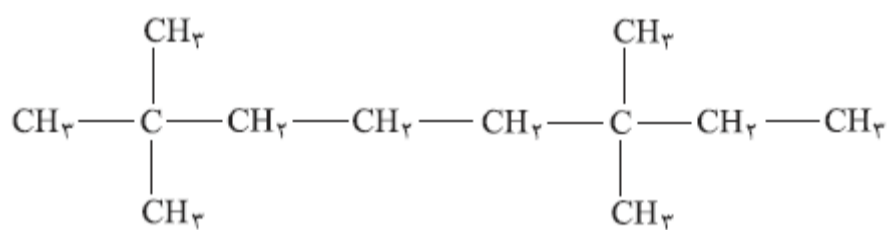
پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

فرمول مولکولی «۳- اتیل - ۲، ۲- دی‌متیل هپتان» به صورت $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ است. پس درصد جرمی کربن در این دو ترکیب نمی‌تواند برابر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست است. فرمول ساختاری این ترکیب به صورت زیر بوده و نام آیوپاکی آن «۲، ۲، ۶، ۶- تترا متیل اوکتان» است.



گزینه «۲»: درست است. فرمول مولکولی آن $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ بوده و دارای ۳۷ پیوند اشتراکی می‌باشد. $(3n + 1 = 3 \times 12 + 1 = 37)$

گزینه «۴»: درست

۲۳) هیدروکربن سیر شده خطی که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن آن ۰/۱۵ برابر تعداد پیوند اشتراکی موجود در ساختار آن است را وارد مخزن حاوی مقدار کافی اکسیژن می‌کنیم. اگر مجموع جرم فراورده‌های حاصل از سوختن کامل این هیدروکربن برابر با ۳۲/۷۹۶ گرم باشد، به تقریب چند گرم از هیدروکربن موردنظر سوخته است؟ (بازده واکنش را ۹۰٪ در نظر بگیرید؛ $C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

۹/۵ (۴)

۷ (۳)

۶/۴ (۲)

۸ (۱)

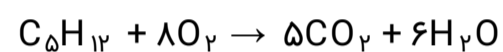
پاسخ: گزینه ۱

گزینه‌ی «۱»

ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده، هیدروکربن مورد نظر را شناسایی می‌کنیم:

$$\frac{\begin{matrix} \text{تعداد H} \\ \uparrow \\ 2n+2 \\ \downarrow \\ \text{تعداد C} \end{matrix}}{n} = 0.15 \underbrace{(3n+1)}_{\substack{\text{تعداد پیوند} \\ \text{اشتراکی}}} \Rightarrow n = 5 \rightarrow C_5H_{12}$$

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل این ترکیب به صورت زیر است:



مقدار C_5H_{12} مورد نیاز برابر است با:

$$90 = \frac{32/796 \text{ g}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار نظری} = 32/796 \times \frac{100}{90} = 36/44 \text{ g}$$

$$\Rightarrow ? \text{ g } C_5H_{12} = 36/44 \text{ g فرآورده} \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{12}}{(5 \times 44) + (6 \times 18) \text{ g فرآورده}}$$

$$\times \frac{72 \text{ g } C_5H_{12}}{1 \text{ mol } C_5H_{12}} \approx 8 \text{ g } C_5H_{12}$$

۲۴) نسبت شمار اتم‌های H به C در هیدروکربن غیر حلقوی سیرشده برابر ۲/۲۵ است. چند مورد درباره آن درست است؟
(C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

الف) در ساختار نقطه - خط آن ۸ خط استفاده شده است.

ب) نقطه جوش آن از بوتان بیشتر است.

پ) تعداد پیوندهای کووالانسی در ساختار آن برابر ۲۴ می‌باشد.

ت) درصد جرمی کربن در آن تقریباً ۸۴/۲ درصد می‌باشد.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

هیدروکربن یک آلکان است.

$$\frac{H}{C} = 2/25 \Rightarrow \frac{H}{C} = \frac{2}{25} \rightarrow \frac{2n+2}{n} = \frac{2}{25} \Rightarrow n = 8$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. در آرایش نقطه - خط آن ۷ خط وجود دارد.

ب) درست.

پ) نادرست. تعداد پیوندهای کووالانسی در ساختار آلکان‌ها برابر $3n + 1$ است.

$$3n + 1 \Rightarrow n = 8 \Rightarrow (3 \times 8) + 1 = 25$$

ت) درست.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{8 \times 12}{114} \times 100 \approx 84.2\%$$

۲۵) چند مورد از مطالب بیان شده زیر درست‌اند؟ (C = ۱۲, H = ۱: g. mol⁻¹)

الف) شمار اتم‌های هیدروژن در ساده‌ترین آلکن و ساده‌ترین آلکان برابر است.

ب) تفاوت جرم مولی سر گروه هیدروکربن‌های آروماتیک با سیکلوهگزان ۶ g. mol⁻¹ است.

پ) بخش عمده هیدروکربن‌های تشکیل‌دهنده نفت خام در شرایط عادی به‌طور مستقیم با برم مایع واکنش می‌دهند.

ت) شمار پیوندهای C-H در سیکلوتان با شمار پیوندهای C-H در نفتالن برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

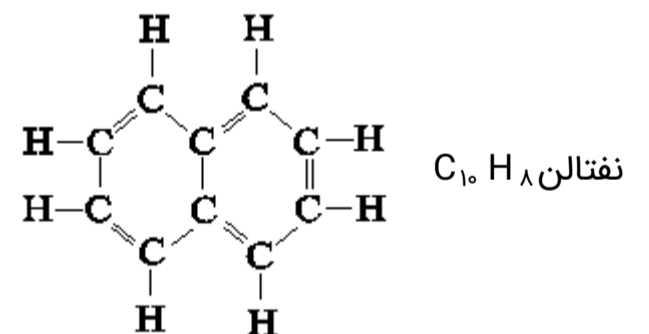
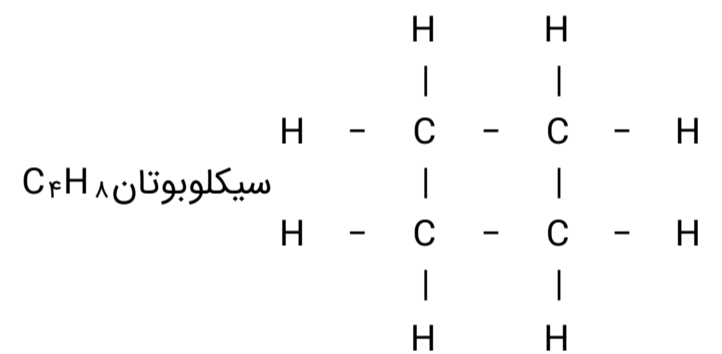
بررسی عبارت‌ها:

الف) شمار اتم‌های هیدروژن در ساده‌ترین آلکن (اتن، C₂H₄) با شمار اتم‌های هیدروژن در ساده‌ترین آلکان (متان، CH₄) برابر است. (درستی عبارت الف)

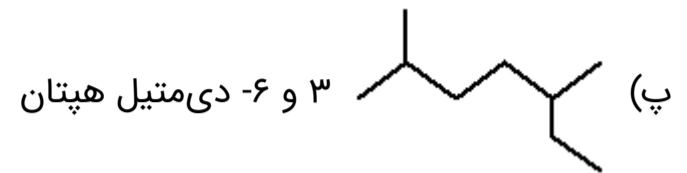
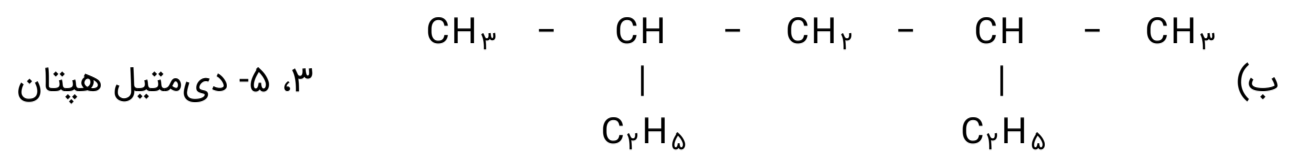
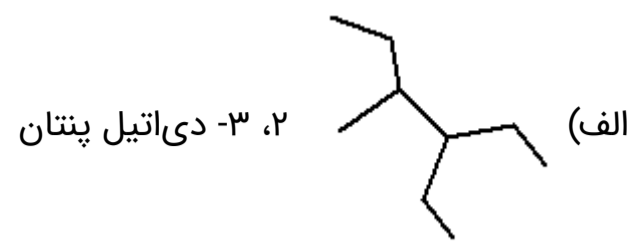
ب) سر گروه هیدروکربن‌های آروماتیک بنزن (C₆H₆) است. این ترکیب با سیکلوهگزان C₆H₁₂ در ۶ اتم هیدروژن اختلاف دارد. یعنی تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر ۶ g. mol⁻¹ است. (درستی عبارت ب)

پ) بخش عمده هیدروکربن‌های تشکیل‌دهنده نفت خام آلکان‌ها می‌باشد. آلکان‌ها سیر شده‌اند و با برم مایع واکنش نمی‌دهند. (نادرستی عبارت پ)

ت) در سیکلوتان ۸ پیوند C-H و در نفتالن ۸ پیوند C-H وجود دارد. (درستی عبارت ت)



۲۶) نام کدام ترکیب درست نوشته شده است و کدام دو ترکیب فرمول مولکولی یکسانی دارند؟



(۲) پ - الف و ب
(۴) الف - الف و ب

(۱) الف - پ و ب
(۳) ب - الف و پ

پاسخ: گزینه ۳

فرمول مولکولی دو ترکیب (الف) و (پ) یکسان است و به صورت C_9H_{20} می‌باشد.

۲۷) نوعی هیدروکربن با فرمول مولکولی C_xH_{2x} را در محفظه‌ای حاوی گاز برم قرار می‌دهیم. با گذشت زمان رنگ گاز موجود در محفظه تغییری نمی‌کند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این ترکیب همواره درست است؟

- ۱) حداقل مقدار ممکن برای x عدد ۲ است.
- ۲) این ترکیب یک سیکلوآلکان بدون شاخه جانبی است.
- ۳) تعداد پیوندهای کربن-کربن نصف تعداد پیوندهای کربن-هیدروژن است.
- ۴) این ماده در واکنش با مخلوط آب و سولفوریک اسید، ترکیبی الکلی تولید می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

فرمول عمومی C_xH_{2x} مربوط به یک آلکن یا سیکلوآلکان است. با توجه به این‌که این ماده با برم واکنش نداده است، پس نمی‌تواند یک آلکن باشد و در نتیجه یک سیکلوآلکان است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حداقل تعداد کربن برای تشکیل حلقه در سیکلوآلکان‌ها ۳ است.

گزینه «۲»: این ترکیب می‌تواند یک سیکلوآلکان دارای شاخه جانبی باشد.

گزینه «۳»: در سیکلوآلکان داده شده، تعداد پیوندهای کربن-کربن برابر با x و تعداد پیوندهای کربن-هیدروژن برابر با $2x$ است.

گزینه «۴»: ترکیبات سیرنشده (مانند آلکن‌ها) در واکنش با مخلوط آب و سولفوریک اسید، الکل‌ها را تولید می‌کنند. سیکلوآلکان‌ها با مخلوط آب و سولفوریک اسید واکنش نمی‌دهند.

۲۸) کدام مورد (موارد) زیر به درستی بیان شده است؟ (C = ۱۲, H = ۱ : g.mol⁻¹)

- الف) چربی موجود در گوشت با بخار برم واکنش داده و رنگ آن از بین می‌برد و مولکول‌های چربی در ابتدا سیرشده هستند.
 ب) با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتان را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.
 پ) بنزین یک آلکان است و تنفس بخارهای بنزین به دلیل سمی بودن در برخی موارد ممکن است سبب مرگ فرد شود.
 ت) تفاوت جرم مولی گاز فندک با وازلین برابر با ۲۹۴ گرم بر مول است.

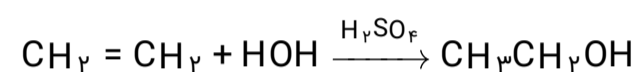
۱) فقط ت ۲) فقط ب ۳) الف و ب ۴) پ و ت

پاسخ: گزینه ۱

بررسی عبارت‌ها:

الف) چربی موجود در گوشت سیرنشده است.

ب) اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.



پ) بنزین سمی نیست.

ت) فرمول مولکولی سوخت فندک (بوتان) C₄H₁₀ و فرمول مولکولی وازلین C₂₅H₅₂ است.

$$\text{جرم وازلین} = 25(12) + 52 = 352 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم بوتان} = 4(12) + 10 = 58 \text{ g.mol}^{-1}$$

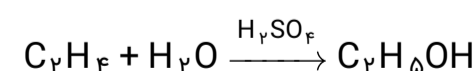
$$\text{اختلاف جرم مولی} = 352 - 58 = 294 \text{ g.mol}^{-1}$$

۲۹) مخلوطی شامل ۳۰۰ لیتر از گازهای اتان و اتن را در اختیار داریم. اگر ۶۰ درصد حجمی این مخلوط شامل گاز اتان باشد، در واکنش این مخلوط با آب در حضور سولفوریک اسید چند گرم اتانول حاصل می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش ۷۵ درصد بوده و چگالی اتن ۰/۷ g.L⁻¹ است.) (C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

۱) ۱۵۵/۲۵ ۲) ۱۰۳/۵ ۳) ۱۸۴ ۴) ۲۷۶

پاسخ: گزینه ۲

C₂H₄ با آب واکنش داده و اتانول تولید می‌کند. بنابراین:

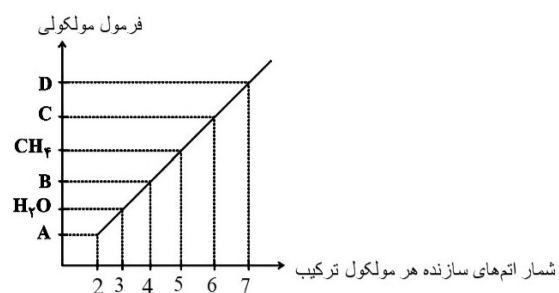


$$? \text{ g } C_2H_5OH = 300 \text{ L مخلوط} \times \frac{40 \text{ L } C_2H_4}{100 \text{ L}} \times \frac{0.7 \text{ g } C_2H_4}{1 \text{ L } C_2H_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_4} \times \frac{46 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{75}{100}$$

$$= 103/5 \text{ g } C_2H_5OH$$

۳۵) با توجه به نمودار زیر که ارتباط میان فرمول مولکولی و شماره اتم‌ها را نشان می‌دهد، A، B، C، D به ترتیب از راست به چپ کدام مواد می‌توانند باشند؟



- (۱) برم - گوگرد تری اکسید - اتن - دی نیتروژن پنتا اکسید
 (۲) برم - اتن - دی نیتروژن پنتا اکسید - گوگرد تری اکسید
 (۳) اتن - گوگرد تری اکسید - برم - دی نیتروژن پنتا اکسید
 (۴) اتن - برم - دی نیتروژن پنتا اکسید - گوگرد تری اکسید

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

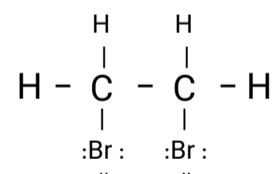
ترکیب A دارای ۲ اتم (Br_2)، ترکیب B دارای ۴ اتم (SO_3)، ترکیب C دارای ۶ اتم (C_2H_4) و ترکیب D دارای ۷ اتم (N_2O_5) می‌باشد.

۳۱) همه گزینه‌های زیر درست هستند، به‌جز ...

- (۱) در دمای اتاق، حالت فیزیکی فراورده حاصل از واکنش گاز اتیلن و $Br_2(l)$ مایع می‌باشد.
 (۲) فرمول مولکولی اتانول، C_2H_6O می‌باشد و یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می‌رود.
 (۳) اتن در بیش‌تر گیاهان وجود دارد و در کشاورزی از آن به عنوان «عمل‌آورنده» استفاده می‌شود.
 (۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر واحد فرمولی ترکیب «۱، ۲- دی برمواتان» برابر با یک می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴

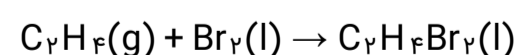
با توجه به ساختار لوویس این ترکیب می‌توان نوشت:



$\frac{y}{6}$ = نسبت خواسته شده

بررسی سایر گزینه‌ها:

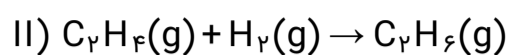
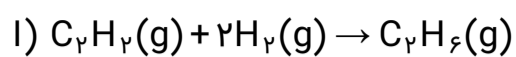
گزینه «۱»:



گزینه «۲»: فرمول مولکولی اتانول، C_2H_5OH یا C_2H_6O می‌باشد و یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی کاربرد دارد.

گزینه «۳»: با توجه به متن صفحه ۳۹ کتاب درسی درست می‌باشد.

۳۲) یک مخلوط گازی شامل یک مول اتین، دو مول اتن و شش مول هیدروژن است. پس از انجام واکنش‌های زیر حجم مخلوط گازها در شرایط استاندارد چند لیتر است؟



۶۷۲ (۴)

۸۹/۶ (۳)

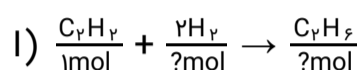
۲۲/۴ (۲)

۱۱۲ (۱)

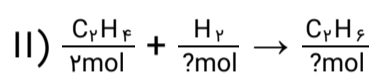
پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

در ابتدای واکنش مقدار اولیه

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mol } C_2H_2 \\ 2 \text{ mol } C_2H_4 \\ 6 \text{ mol } H_2 \end{array} \right.$$


$$I) \left\{ \begin{array}{l} ? \text{ mol } H_2 = 1 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} = 2 \text{ mol} \\ ? \text{ mol } C_2H_6 = 1 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_2} = 1 \text{ mol} \end{array} \right.$$



$$II) \left\{ \begin{array}{l} ? \text{ mol } H_2 = 2 \text{ mol } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_2H_4} = 2 \text{ mol} \\ ? \text{ mol } C_2H_6 = 2 \text{ mol } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_4} = 2 \text{ mol} \end{array} \right.$$

مول گاز هیدروژن = $6 - 4 = 2 \text{ mol}$

مول گاز اتان = $1 + 2 = 3 \text{ mol}$

در پایان واکنش گازهای اتن و اتین به‌طور کامل مصرف شده‌اند و ۳ مول گاز اتان تولید شده و ۴ مول گاز هیدروژن مصرف شده است. در نتیجه گازهای موجود به‌صورت زیر خواهد بود:

در انتهای واکنش ۵ mol مخلوط گازی داریم

$$\left. \begin{array}{l} 3 \text{ mol } \text{گاز اتان} \\ 2 \text{ mol } \text{گاز هیدروژن} \end{array} \right\}$$

$$5 \text{ mol } \text{گاز} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 112 \text{ L}$$

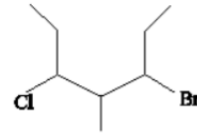
۳۳) با توجه به ساختار ترکیبات آلی زیر، عبارت عبارت درست است.

(آ) نام ساختار (۳)، (۱- برم - ۵ - کلرو - ۴ - متیل هپتان است.

(ب) اگر به ترکیب (II)، یک مول H_2O اضافه کنیم، فراورده(های) واکنش ۱۳ پیوند اشتراکی خواهد داشت.

(پ) یک مول ترکیب (III) با ۵ مول گاز هیدروژن، به یک ترکیب سیرشده تبدیل خواهد شد.

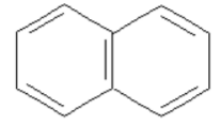
(ت) اگر ۲۰٪ حجمی هوا را گاز اکسیژن تشکیل داده باشد، برای سوختن کامل یک مول ترکیب (II)، حدوداً ۱۵ مول هوا نیاز است.



(III)



(II)



(I)

(۴) آ - همانند - ت

(۳) ت - برخلاف - ب

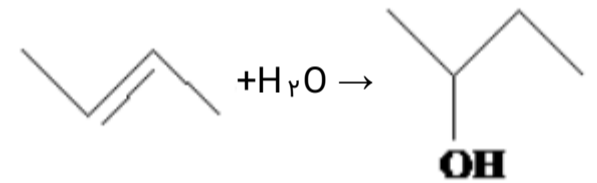
(۲) پ - برخلاف - ت

(۱) آ - همانند - ب

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.



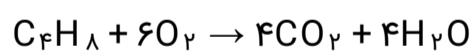
بررسی عبارات:

(آ) نام ۳ - برم - ۵ - کلرو - ۴ - متیل هپتان درست است.

(ب) دارای ۱۴ پیوند اشتراکی است.

(پ) ساختار (III) دارای ۵ پیوند دوگانه می‌باشد که هر مول از آن با ۵ مول H_2 سیر خواهد شد.

(ت) $\frac{1}{5}$ حجم هوا O_2 می‌باشد:



$$\Rightarrow \text{مول اکسیژن} = \text{مول هوا} \times 5 = 6 \times 5 = 30 \text{ mol}$$

۳۴) چند مورد از مطالب بیان شده زیر درست‌اند؟ (C = ۱۲, H = ۱ : g.mol⁻¹)

(آ) تفاوت جرم مولی سرگروه خانواده هیدروکربن‌های آروماتیک و نفتالن، برابر ۵۰ گرم است.

(ب) نسبت شمار پیوندهای سیکلوهگزان به شمار پیوندهای کووالانسی سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک، برابر ۲/۱ است.

(پ) تنها دو اتم کربن در مولکول نفتالن با هیدروژن پیوند کووالانسی ندارد.

(ت) شمار اتم‌های هیدروژن در دومین عضو خانواده آلکین‌ها با شمار اتم‌های هیدروژن در نخستین عضو خانواده آلکن‌ها، برابر نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

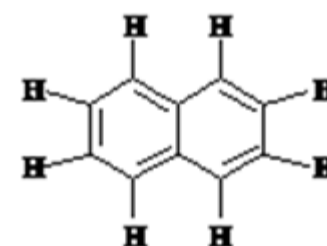
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): سرگروه خانواده هیدروکربن‌های آروماتیک بنزن (C_۶H_۶) است. فرمول مولکولی نفتالن C_{۱۰}H_۸ است. (درستی عبارت آ)

$$\left. \begin{array}{l} C_6H_6 = 78 \text{ g.mol}^{-1} \\ C_{10}H_8 = 128 \text{ g.mol}^{-1} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{اختلاف جرم} \\ \text{مولی} \end{array} \rightarrow 128 - 78 = 50 \text{ g.mol}^{-1}$$

عبارت (ب): در سیکلوهگزان (C_۶H_{۱۲}) و بنزن (C_۶H_۶) شمار پیوندهای کووالانسی به ترتیب برابر ۱۸ و ۱۵ می‌باشد. $\frac{18}{15} = 1/2$

عبارت (پ): در مولکول نفتالن تنها دو اتم کربن با هیدروژن پیوند ندارد.



عبارت (ت): دومین عضو خانواده آلکین‌ها، پروپین (C_۳H_۴) و نخستین عضو خانواده آلکن‌ها (اتن) (C_۲H_۴) است. (هر دو مولکول دارای چهار اتم H هستند.)

۳۵) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) H_2O ، CO ، CO_2 و SO_2 از جمله فراوردههای مشترک سوخت بنزین و زغال سنگ است.

ب) فرمول مولکولی آلکانی با نام «۴، ۴ - دیاتیل - ۳، ۳ - دیمتیل نونان»، $\text{C}_{15}\text{H}_{30}$ است.

پ) میزان تحرک و آزادی الکترونهای ظرفیتی K از Na بیشتر است.

ت) در کاتیون Zn^{2+} ، شش زیرلایه به طور کامل از الکترون پر است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

بررسی عبارتها:

الف) نادرست. SO_2 جزو فراوردههای سوختن زغال سنگ است نه بنزین.

ب) نادرست. این ترکیب دارای ۱۵ کربن است. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \Rightarrow \text{C}_{15}\text{H}_{32}$

پ) درست. در یک گروه هرچه شعاع بزرگتر باشد تحرک الکترونهای ظرفیتی بیشتر خواهد بود. شعاع پتاسیم از سدیم بیشتر است، پس الکترونهای ظرفیتی پتاسیم آزادی عمل بیشتری دارند.

ت) درست. $\text{Zn}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0$