

ایران توشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی

- دانلود گام به گام

- دانلود آزمون گام به گام و چک و سنجش

- دانلود فیلم و مقاله انگلیزی

- کنکور و مشاوره



IranTooshe.Ir



@irantooshe



IranTooshe



شیمی آلی

ایران توننده

توشه‌ای برای موفقیت

جامع کنکوری

تجربی

۱) اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل، گروه سولفونات قرار گیرد، کدام تغییر روی می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$) سراسری

- ۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده
- ۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب
- ۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده
- ۴) کاهش انحلال‌پذیری ترکیب به دست آمده در آب

۲) شمار پیوندهای بین اتم‌ها، در کدام دو مولکول برابر است؟ منتا

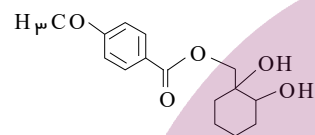
- ۱) اتانول - متانویک اسید
- ۲) کربن دی‌اکسید - متان
- ۳) آمونیاک - متانول
- ۴) اتیل آمین - اتانویک اسید

۳) اگر جرم فرمول کلی ترکیب $C_n H_{2n} O_2$ باشد $88 g \cdot mol^{-1}$ باشد مولکول آن چند اتم هیدروژن دارد؟ از دسته کدام ترکیب‌ها می‌تواند باشد و چند درصد آن را کربن تشکیل می‌دهد؟ منتا

($H = 1, C = 12, O = 16$)

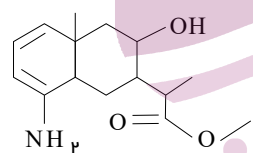
- ۱) ۱۲، کتون‌ها، ۵۴٫۵۴
- ۲) ۸، اسیدها، ۳۶٫۴۲
- ۳) ۱۲، آلدهیدها، ۳۲٫۵۶
- ۴) ۸، استرها، ۵۴٫۵۴

۴) کدام گزینه درباره ترکیبی با فرمول روبرو، درست است؟ منتا



- ۱) فاقد گروه استری است و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
- ۲) هر اتم اکسیژن در آن دارای ۲ الکترون ناپیوندی است.
- ۳) یک گروه عاملی کتونی و دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد.
- ۴) فرمول مولکولی آن $C_{15}H_{16}O_5$ است.

۵) کدام موارد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار مقابل درست است؟ (الف) فرمول مولکولی آن $(C_{15}H_{24}NO_3)$ می‌باشد. منتا



- ب) پنج اتم در این ساختار هر یک به سه اتم متصل شده‌اند.
 - پ) دارای گروه‌های عاملی آمینی، استری و الکلی است.
 - ت) در لایه ظرفیت اتم‌های آن ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ۱) الف و پ ۲) پ و ت ۳) الف و پ و ت ۴) ب و پ و ت

۶) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ منتا

- الف) فرمول عمومی الکل‌ها و اترهای خطی در صورتی که هر دو تک‌عاملی و سیر شده باشند، یکسان است.
- ب) اتر موجود در رازیانه یک ترکیب آروماتیک است.
- پ) ترکیب آلی موجود در ادویه‌ها فقط از سه عنصر کربن و هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند.
- ت) گروه عاملی یک ترکیب آلی در خواص شیمیایی آن برخلاف خواص فیزیکی نقش مؤثری دارد.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۷) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ منتا

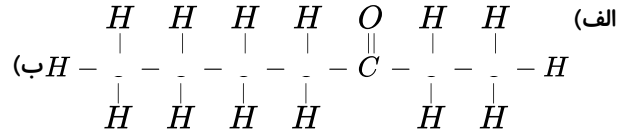
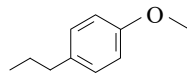
- الف) مهم‌ترین تفاوت میان آلدهیدها و کتون‌ها یک هیدروژن بیشتر در فرمول عمومی آلدهیدهاست.
- ب) بنز آلدهید ساده‌ترین آلدهید آروماتیک و ماده آلی موجود در میخک است.
- پ) ساده‌ترین کتون به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- ت) شمار اتم‌های کربن مولکول‌های بنز آلدهید و ۲-هپتانون یکسان است.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

در چه تعداد از موارد زیر بین ساختار و نام یا توضیح نوشته شده هم خوانی وجود ندارد؟

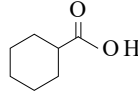
متنا

ترکیب آلی موجود در رازیانه :



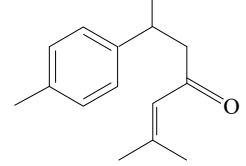
۲- هپتانون

بنزوئیک اسید :



(ت)

ترکیب آلی در زردچوبه :



(پ)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متنا

۹) چه تعداد از ویژگی‌های زیر در بنزالدهید و ۲- هپتانون یکسان است؟

شمار اتم‌های کربن / شمار پیوندهای دوگانه / شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی / شمار پیوندهای کربن / کربن

۱ (۴)

۲ (۳)

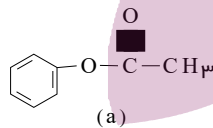
۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰) چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده درباره ترکیب‌های زیر درست است؟

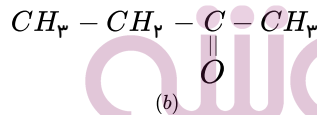
متنا

(الف) ترکیب (a) یک اتر است.

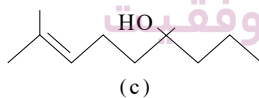


(a)

(ب) ترکیب (b) دومین عضو خانواده کتون‌هاست و نام آن بوتانون است.

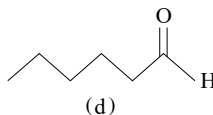


(b)



(c)

(پ) ماده (c) نمونه‌ای از ترکیب آلی موجود در رازیانه است.



(d)

(ت) فرمول مولکولی ترکیب (d) به صورت $C_6H_{11}O$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متنا

(الف) جرم مولی و نوع اتم‌های سازنده درشت مولکول‌ها بسیار زیاد است.

(ب) ترتیب: پلی اتن < نفتالن < پروپان < آب را می‌توان به قدرت نیروهای بین مولکولی این ترکیب‌ها نسبت داد.

(پ) برخلاف الیاف ساختگی، الیاف طبیعی تنها برای تهیه پارچه و پوشاک به کار می‌روند.

(ت) ترتیب: نایلون < گلوکز < سیکلوهگزان < بنزن را می‌توان به جرم مولی این ترکیب‌ها نسبت داد.

۴ (۴)

۳ (۳)

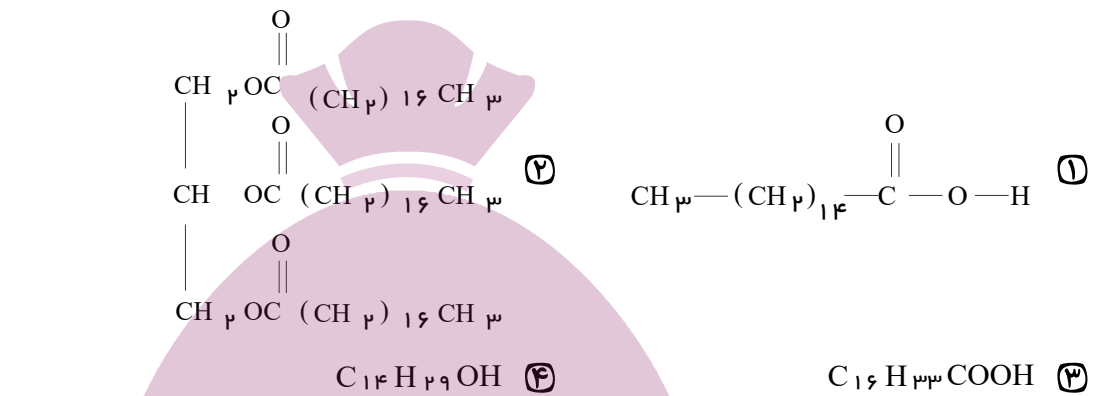
۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۲) $۰,۰۰۲$ مول استایرن را در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌دهیم و در نهایت ۴×۱۰^{۱۷} مولکول پلی استایرن با جرم‌های برابر به دست می‌آید. جرم یک مول پلی استایرن به تقریب برابر چند کیلوگرم است؟
 (C = ۱۲, H = ۱ g · mol⁻¹)

(۱۳) جرم مولی نوعی پلی اتن برابر $۷,۲۸ \times ۱۰^۴$ g · mol⁻¹ و چگالی آن $۰,۹۱$ g · cm^{-۳} است. یک مکعب از این پلیمر به حجم $۰,۴$ cm^۳ شامل چند اتم است و مقدار n در فرمول مولکولی پلیمر کدام است؟
 (C = ۱۲, H = ۱ : g · mol⁻¹)

(۱۴) در کدام گزینه ساختار ماده‌ای آمده است که در چربی‌ها وجود ندارد؟



(۱۵) همه مطالب زیر درست هستند به جز:



(۱۶) کدام گزینه در رابطه با محصول واکنش $C_7H_4 + H_2 \longrightarrow$ صحیح می‌باشد؟

(۱) ترکیبی قطبی است و گشتاور دو قطبی آن صفر نیست.
 (۲) محصول واکنش هیدروکربنی سیر نشده است و واکنش پذیری آن بیشتر از C_7H_4 است.
 (۳) فرمول تجربی آن CH_4 است.
 (۴) در ساختار آن ۱۴ الکترون پیوندی وجود دارد.

(۱۷) چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با محصول واکنش $C_7H_4 + HCl \longrightarrow$ صحیح می‌باشد؟

- گشتاور دو قطبی محصول با C_7H_4 تفاوتی ندارد.
- محصول واکنش به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.
- نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی فرآورده به الکترون‌های پیوندی C_7H_4 برابر ۲ است.
- اختلاف جرم فرآورده و اتیلن ۳۶,۵ است. (H = ۱, C = ۱۲, Cl = ۳۵,۵)

۱۸) چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با واکنش $C_2H_4(g) + H_2O(l) \rightarrow$ صحیح می‌باشد؟

این واکنش در حضور یک اسید آلی به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود.

از واکنش محصول این واکنش با سرکه می‌توان حلال مناسب چسب تهیه کرد.

محصول این واکنش گشتاور دوقطبی‌اش صفر نیست و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

• گروه عاملی موجود در فرآورده این واکنش مشابه گروه عاملی موجود در اتیلن گلیکول است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹) چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با واکنش $H_2C = CH_2 +$ اکسنده $\rightarrow$ صحیح می‌باشد؟

اکسنده این واکنش محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات است.

محصول این واکنش اتیلن گلیکول است که الکترولیتی ضعیف است.

• محصول این واکنش الکلی با دو گروه عاملی هیدروکسیل است و فرمول آن $C_2H_6O_2$ است.

• عدد اکسایش هر اتم کربن در این واکنش ۱ درجه اکسایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰) چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با ترفتالیک اسید صحیح می‌باشد؟

از مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات است.

• فرمول آن $C_8H_6O_4$ است.

• در ساختار آن ۲۳ پیوند کووالانسی و ۱۶ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

• مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در آن ۲- است.

• به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست نمی‌آید و از اکسایش پارازایلین تهیه می‌شود.

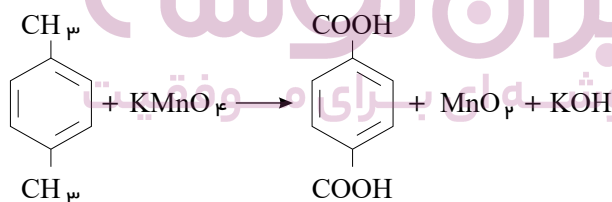
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱) واکنش موازنه نشده زیر در یک ظرف ۱۰ لیتری انجام می‌شود. اگر در این واکنش ۲۰۰ گرم پارازایلین ناخالص

با درصد خلوص ۵۳ درصد به‌طور کامل واکنش دهد، pH ظرف واکنش پس از اتمام واکنش را محاسبه کنید؟

($O = ۱۶, H = ۱, C = ۱۲$)

متنا



۱۰٫۵ (۱)

۱۱٫۸ (۲)

۱۳٫۶ (۳)

۱۲٫۲ (۴)

۲۲) چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد پارازایلین درست است؟

• فرمول مولکولی آن $C_{10}H_8$ است.

آن را نمی‌توان به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست آورد.

• مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۱۰- است.

• از واکنش آن با اکسیژن در حضور کاتالیزگری مناسب می‌توان ترفتالیک اسید تهیه کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳) چه تعداد از موارد زیر در رابطه با تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن صحیح می باشد؟

متنا

عدد اکسایش تمام اتم های کربن در این واکنش تغییر می کند.

• تغییر عدد اکسایش منگنز در این واکنش برابر ۳ است.

• بعد از انجام واکنش $pH > 7$ خواهد بود.

• به ازای مصرف ۱ مول پارازایلن و تولید ترفتالیک اسید، مجموع عدد اکسایش اتم های کربن ۱۰ واحد تغییر می کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴) کدام گزینه در مورد الکل سازنده پلی اتیلن ترفتالات صحیح نمی باشد؟ ($H = 1, O = 16, C = 12$)

متنا

۱) الکلی با دو گروه عاملی است و به خوبی در آب حل می شود. (۲) فرمول مولکولی آن $C_{10}H_{16}O_4$ است و الکترولیت قوی است.

۳) ۳۸٫۷٪ جرم آن را کربن تشکیل می دهد. (۴) به عنوان ضدیخ در خودروها نیز استفاده می شود.

۲۵) کدام گزینه در مورد اسید آلی سازنده پلی اتیلن ترفتالات صحیح نمی باشد؟ ($H = 1, O = 16, C = 12$)

متنا

۱) فرمول مولکولی آن $C_{10}H_{16}O_4$ می باشد.

۲) در ساختار آن ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۳) اسیدی آلی با دو گروه عاملی کربوکسیل است و آروماتیک است.

۴) ۲۸٫۵٪ جرم مولکول آن را اکسیژن تشکیل می دهد.

۲۶) اگر در تولید پلی اتیلن ترفتالات واحد تکرار شونده ۱۰۰۰ باشد، چند درصد جرمی فرآورده ها ماده ای غیر آلی

متنا

است؟ «بازده واکنش را ۱۰۰ در نظر بگیرید، و $O = 16, H = 1, C = 12$ »

۲۰٫۷۵ (۴)

۱۸٫۷۵ (۳)

۱۵٫۸ (۲)

۲۲٫۵ (۱)

۲۷) چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟

متنا

بطری آب از پلی اتیلن ترفتالات خالص ساخته می شود.

• از واکنش $C_{10}H_{16}O_4$ و ترفتالیک اسید در شرایط مناسب می توان پلی اتیلن ترفتالات را سنتز کرد.

پلی اتیلن ترفتالات پلیمری از خانواده پلی آمیدها است.

• اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸) چه تعداد از عبارت های زیر درباره پلی اتیلن ترفتالات «PET» صحیح نمی باشد؟

متنا

• فرمول مولکولی واحد تکرار شونده آن $C_{10}H_{16}O_4$ است.

از الکل سازنده این پلیمر می توان در رادیاتور خودروها به عنوان ضدیخ استفاده کرد.

هیچ یک از مونومر های سازنده این پلیمر را نمی توان به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد.

• یکی از مونومر های سازنده آن آروماتیک بوده و در ساختار خود سه پیوند دوگانه وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

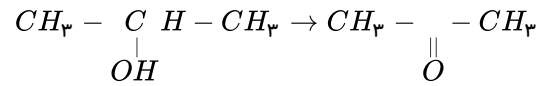
۲ (۲)

۱ (۱)

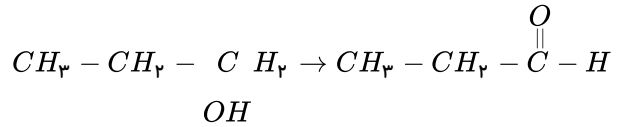
ایران لوسه
توشه ای برای موفقیت

۲۹) چه تعداد از واکنش‌های زیر در صورت شرایط مناسب انجام پذیر است؟

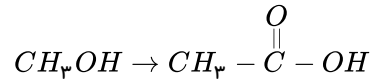
(الف)



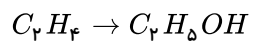
(ب)



(ج)



(د)



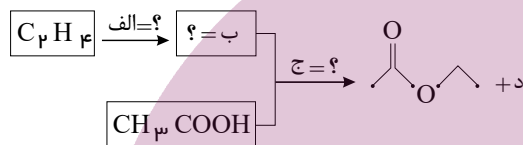
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۳۰) کدام گزینه برای پر کردن جاهای خالی مناسب است؟



۱) H_2SO_4 ، ج: C_2H_5OH ، ب: H_2O ، الف: H_2O ، د: H_2O متنا

۲) C_2H_5OH ، ب: H_2SO_4 ، الف: H_2O ، د: H_2O ، ج: H_2O

۳) C_3H_7OH ، ب: H_2O ، الف: CH_3OH ، د: H_2O ، ج: H_2O

۴) C_3H_7OH ، ب: H_2SO_4 ، الف: CH_3OH ، د: H_2SO_4 ، ج: H_2SO_4

۳۱) ۲٫۸۴ گرم از یک اسید چرب با زنجیره کربنی سیرشده را با مقدار کافی سدیم هیدروکسید ترکیب می‌کنیم، سپس صابون بدست آمده را با مقدار کافی منیزیم کلرید واکنش می‌دهیم. در اثر واکنش، ۰٫۰۵۵ مول رسوب تولید می‌شود. تعداد کربن بخش آلکیل این اسید چرب کدام است؟ ($C = 12$, $H = 1$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$) متنا

۱) ۱۸

۲) ۱۷

۳) ۱۶

۴) ۱۵

۳۲) چه تعداد از عبارات زیر در مورد آلکن‌ها صحیح است؟

(الف) به جز سه عضو اول خانواده آلکن‌ها، برای نام‌گذاری سایرین باید محل پیوند دو گانه را مشخص کرد. متنا

(ب) در ساده‌ترین آلکن شاخه‌دار، یک اتم کربن وجود دارد که با ۴ پیوند کووالانسی به ۳ اتم کربن دیگر متصل است.

(پ) آلکن‌ها برخلاف آلکان‌ها در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کنند.

(ت) در شرایط یکسان، چگالی نخستین عضو خانواده آلکن‌ها با چگالی فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره برابر است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۳۳) باتوجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (الف) اگر آلکان A دارای ۱۸ اتم کربن باشد، آلکان B می‌تواند ۲۲ اتم هیدروژن داشته باشد. متنا

(ب) گرانی آلکان $B < A$ است، زیرا با افزایش تعداد کربن گرانی آلکان‌ها افزایش می‌یابد.

(پ) در دما و فشار یکسان، آلکان A، تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به گاز دارد.

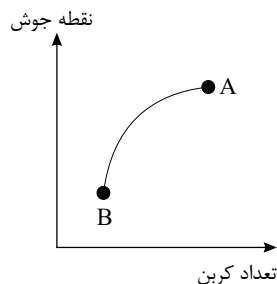
(ت) قدرت نیروی واندروالسی در آلکان A کمتر از قدرت این نیرو در آلکان B است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴



(۳۴) چه تعداد از عبارات زیر در مورد سیکلوهگزان نادرست است؟

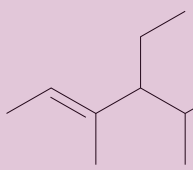
- (الف) درصد جرمی هیدروژن در سیکلوهگزان دو برابر درصد جرمی هیدروژن در پروپن است.
 (ب) سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک است و دارای فرمول تجربی CH_2 می‌باشد.
 (پ) نسبت تعداد پیوندهای یگانه $C - C$ به تعداد پیوندهای $H - C$ برابر $\frac{1}{2}$ است.
 (ت) مقایسه سیکلوهگزان $>$ بنزن $>$ نفتالن را می‌توان به نقطه جوش آن‌ها نسبت داد.

۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

(۳۵) درخصوص واکنش گاز اتن با آب و برم مایع، چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- (الف) فرآورده واکنش با آب یک ترکیب سیر شده است که هر مول از آن برای سوختن به ۳ مول گاز اکسیژن نیاز دارد.
 (ب) فرآورده واکنش با برم مایع، ۱، ۲-دی‌برمو اتن است که حالت فیزیکی آن در دمای اتاق مایع است.
 (پ) فرآورده واکنش با آب یک الکل دوکربنی غیرالکترولیت است که در ساختار خود ۷ پیوند اشتراکی دارد.
 (ت) در محصول واکنش برم‌دار شدن اتن نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی برابر $\frac{5}{6}$ است.

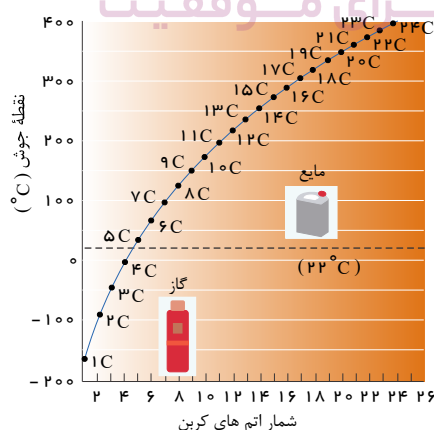
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۳۶) چند مورد از عبارات زیر در مورد هیدروکربنی با ساختار  نادرست است؟

- (الف) فرمول مولکولی آن $C_{10}H_{20}$ است که دارای ۳۰ پیوند کووالانسی است.
 (ب) نام محصول هیدروژن‌دار شده ترکیب فوق ۴-اتیل -۵،۳-دی‌متیل هگزان است.
 (پ) در مولکول فوق تعداد گروه‌های CH_3 ، ۳، برابر تعداد گروه‌های CH است.
 (ت) به خانواده آلکن‌ها تعلق دارد و نام آن ۴-اتیل -۵،۳-دی‌متیل -۲-هگزن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۳۷) باتوجه به نمودار زیر کدام دو گزینه صحیح است؟ (الف) آلکانی با ۲۴ اتم هیدروژن متنا



- در دمای $200^\circ C$ مایع است.
 (ب) آلکانی با جرم مولی $128 g \cdot mol^{-1}$ در دمای $423 K$ به جوش می‌آید.
 (پ) ساده‌ترین آلکانی که پیوند $C - C$ دارد در دمای حدود $90^\circ C$ به جوش می‌آید.
 (ت) در دمای $100^\circ C$ حالت فیزیکی هگزان و اوکتان شبیه به هم است.

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

۳۸) چند مورد از عبارات زیر می‌تواند در مورد هیدروکربن‌های زیر درست باشد؟

متنا $a) C_7H_8$ $b) C_7H_6$ $c) C_6H_6$ $d) C_{10}H_8$

الف) با توجه به مدل گلوله و میله، تعداد پیوندهای $a < b$ است.

ب) با توجه به مدل فضاپرکن ترکیب a دارای ۵ پیوند اشتراکی است.

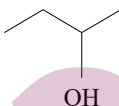
پ) ترکیب c هیدروکربنی حلقوی سیر نشده است که در آن هر اتم کربن با ۴ پیوند به ۳ اتم دیگر متصل است.

ت) ترکیب d هیدروکربنی دو حلقه‌ای آروماتیک است که مولکول آن دارای ۵ پیوند دوگانه $C = C$ است.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

متنا

۳۹) چه تعداد از عبارات زیر در مورد واکنش ۲ - بوتن با H_2O و Br_2 صحیح است؟

الف) ساختار فرآورده واکنش ۲ - بوتن با H_2O در حضور H_2SO_4 ،  است.

ب) محصول برم دار شدن ۲ - بوتن یک ترکیب آلی قرمز رنگ به نام ۲ و ۳ - دی برمبوتان است.

پ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار ۲ و ۳ - دی برمبوتان، برابر با شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن است.

ت) در ساختار محصول واکنش ۲ - بوتن با H_2O ، ترکیبی با ۱۲ پیوند کووالانسی به وجود می‌آید.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۴۰) بر اساس قواعد آیوپاک، کدام یک از نامگذاری‌های زیر صحیح است؟

متنا

۱) ۴ - هپتن

۲) ۲، ۲ - دی‌متیل - ۱ - بوتن

۳) ۳ - اتیل - ۲ - متیل - ۲ - هگزن

۴) ۲ - اتیل - ۳ و ۵ - دی‌متیل - ۱ - هپتن

۱) ۲ و ۱ ۲) ۴ و ۳ ۳) ۱ و ۴ ۴) ۲ و ۳

متنا

۴۱) در کدام گزینه مقایسه انجام شده صحیح است؟

۱) نیروی بین مولکولی: پلی‌اتن < نفتالن < پروپان < آب

۲) جرم مولی: نایلون < گلوکز < سیکلوهگزان < بنزن

۳) تعداد اتم: بنزآلدئید < هیدرازین < بنزوئیک اسید < انسولین

۴) اندازه مولکول: دکان < نشاسته گندم

۴۲) چند مورد از عبارات زیر درست است؟

متنا

الف) در الکل‌ها، میان تعداد اتم‌های کربن و گشتاور دوقطبی رابطه وارونه وجود دارد.

ب) علت انحلال همه الکل‌ها در آب، غلبه پیوند هیدروژنی بر نیروهای واندروالسی است.

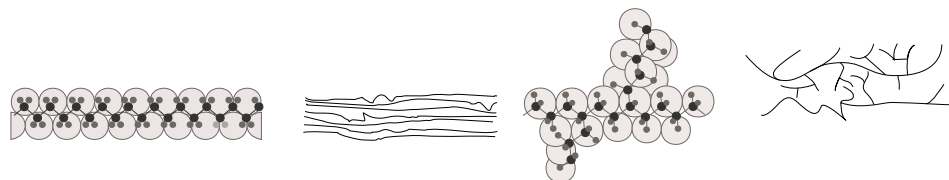
پ) از الکل‌های ۱ تا ۳ کربنه می‌توانیم محلول سیر شده در آب تهیه کنیم.

ت) اگر بجای یکی از هیدروژن‌های اتان، گروه هیدروکسیل قرار گیرد، ترکیبی به دست می‌آید که نقطه جوش کمتری نسبت به استون دارد.

۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

۴۳) با توجه به پلی‌اتن‌های A و B، کدام گزینه صحیح است؟

متنا



پلی اتیلن A

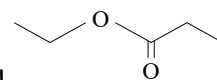
پلی اتیلن B

- ۱) مقایسه پلی‌اتن A و پلی‌اتن B را می‌توان به چگالی و انعطاف‌پذیری مولکول‌های آن نسبت داد.
- ۲) مقایسه پلی‌اتن A و پلی‌اتن B را می‌توان به نیروهای بین‌مولکولی آنها نسبت داد.
- ۳) پلی‌اتن B و پلیمر موجود در سرنگ در ساختار مونومرهای سازنده خود، تعداد اتم‌های کربن برابری دارند.
- ۴) تعداد کربن‌ها در مونومر سازنده پلی‌اتن A با تعداد کربن‌ها در مونومر سازنده تفلون برابر است.

۴۴) چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

متنا

- الف) از آبکافت ماده‌ای که عامل بوی آناناس است، یکی از مهمترین حلال‌های آلی حاصل می‌شود.
- ب) کاتالیزگر واکنش آبکافت استرها از واکنش SO_3 با رطوبت هوا تولید می‌شود.
- پ) اگر یکی از محصولات آبکافت استر $C_4H_8O_2$ ، اتانویک‌اسید باشد، فرمول ساختاری استر اولیه به صورت



است.

- ت) در ساختار استرها، یکی از گروه‌های هیدروکربنی به اکسیژنی متصل است که با پیوند دوگانه به کربن گروه عاملی پیوند دارد.

- ۱) ۲ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۴ مورد ۴) ۱ مورد

۴۵) چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

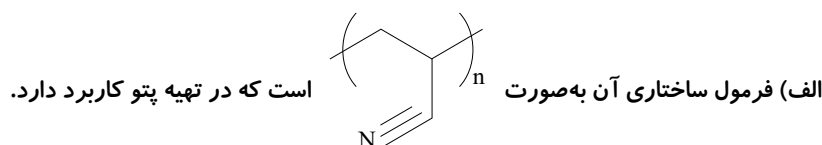
متنا

- الف) مو، ناخن، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه‌ای از پلیمرهای طبیعی هستند.
- ب) از واکنش a مولکول دی‌اسید با a مولکول دی‌آمین یک پلی‌آمید و $2a + 1$ مولکول آب تولید می‌شود.
- پ) ۲۰۰ مول آنیلین می‌تواند با ۱۲ گرم اتانویک‌اسید خالص واکنش دهد و آمید مربوطه را تولید کند. ($C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (آنیلین یک آمین تک عاملی است).
- ت) از واکنش فرمیک‌اسید با تری‌متیل آمین، یک آمید ۴ کربنه تولید می‌شود.

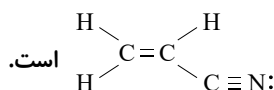
- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۴۶) چند مورد از عبارات زیر در مورد پلی‌سیانواتن درست است؟

متنا



- ب) مونومر سیانواتن یا وینیل سیانید دارای ۸ پیوند کووالانسی است.
- پ) تعداد اتم‌ها در مونومر آن با تعداد اتم‌ها در مونومر پلی‌وینیل کلرید برابر است.



- ۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

۴۷) چند مورد از عبارات زیر نادرست هستند؟

متنا

الف) پلی استیرن و انسولین به ترتیب پلیمرهای طبیعی و مصنوعی هستند.

ب) اگر در مولکول اتن به جای یکی از هیدروژن‌ها، کلر قرار گیرد و طی فرایند بسپارش پلیمر تولید شود، پلیمر حاصل در تهیه کیسه خون کاربرد دارد.

پ) اگر در مولکول استیرن، به جای حلقه بنزن، یک اتم هیدروژن قرار گیرد، ترکیب حاصل با ۳ مولکول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد.

ت) متوسط آنتالپی پیوند کربن-کربن در پلی اتن بیشتر از آنتالپی پیوند کربن-کربن در اتن است.

- ۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

۴۸)

درصد جرمی فلز به کار رفته در ساختار صابون مایع حاوی ۱۸ اتم کربن که زنجیر آلکیل آن یک پیوند دوگانه دارد، چقدر است؟

متنا $(C = 12, H = 1, O = 16, N = 14, Na = 23, K = 39 \text{ g/mol})$

- ۱) ۱۲٫۷۴ ۲) ۱۲٫۱۸ ۳) ۱۱٫۶۷ ۴) ۷٫۵۶

۴۹) روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$ است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (تری گلیسیریدی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد).

خارج از کشور

- ۱) $C_{18}H_{33}O$ ۲) $C_{18}H_{34}O_2$ ۳) $C_{19}H_{39}O$ ۴) $C_{19}H_{39}O_2$

۵۰) با توجه به ساختارهای زیر، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

متنا

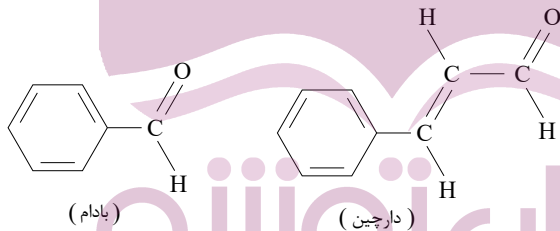
$(C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

الف) اختلاف جرم مولی ماده آلی موجود در دارچین و بادام برابر ۲۴ می‌باشد.

ب) نسبت تعداد اتم هیدروژن در مولکول ماده آلی دارچین به تعداد اتم کربن در ماده آلی بادام برابر ۱٫۲۵ است.

ج) درصد جرمی کربن برای هر دو ترکیب آلی موجود در دارچین و بادام با یکدیگر برابر است.

د) گروه عاملی ترکیب‌های آلی موجود در طعم دارچین و بادام، یکسان و از نوع آلدیدی است.



- ۱) صفر مورد ۲) ۱ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۳ مورد

۵۱) چند مورد از گزینه‌های زیر جمله «مولکول وینیل کلرید از نظر مشابه مولکول است» را به

متنا

سیر نشده الف) شمار پیوندهای دوگانه - سیانو اتن درستی کامل می‌کند.

در دمای اتاق ب) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن - سبک‌ترین هیدروکربن

ترین آلکین پ) شمار پیوندهای یگانه کربن - هیدروژن - فراوان‌ترین آلکان مایع

ت) شمار اتم‌های هیدروژن - ساده

- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۵۲) اگر تفاوت جرم اتم‌های کربن و فلوئور موجود در نمونه‌ای از پلیمر تفلون برابر ۵۲۰ باشد، جرم این نمونه پلیمر

متنا

چند گرم است؟ $(C = 12, F = 19 \text{ g/mol})$

- ۱) ۱۰۰۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) ۷۵۰ ۴) ۵۰۰

۵۳) باتوجه به مولکول‌های نفتالن، بنزن، سیکلوهگزان و ۲-هپتانول، پاسخ صحیح پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(الف) از سوختن کامل کدام هیدروکربن مقدار کمتری آب تولید می‌شود؟

(ب) کدام هیدروکربن در واکنش با برم مایع، رنگ قرمز محلول را حفظ می‌کند؟

- ١) نفتالن - سيكلوهگزان ٢) سيكلوهگزان - بنزن ٣) بنزن - سيكلوهگزان ٤) ٢-هپتانون - سيكلوهگزان

(۵۴) فرمول شیمیایی صابون مایع پتاسیمی با زنجیر آلکیل ۱۷ کربنی سیر نشده با یک پیوند دوگانه کدام است؟ متنا

- $$C_{1Y}H_{3Y}COOK \text{ (㉞)} \quad C_{1Y}H_{3Y}COOK \text{ (㉟)} \quad C_{1Y}H_{3Y}O_YK \text{ (㊱)} \quad C_{1Y}H_{3Y}O_YK \text{ (㊲)}$$

۵۵) کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (n : تعداد کل کربن‌ها، n' : تعداد کربن‌های زنجیر آلکیل)

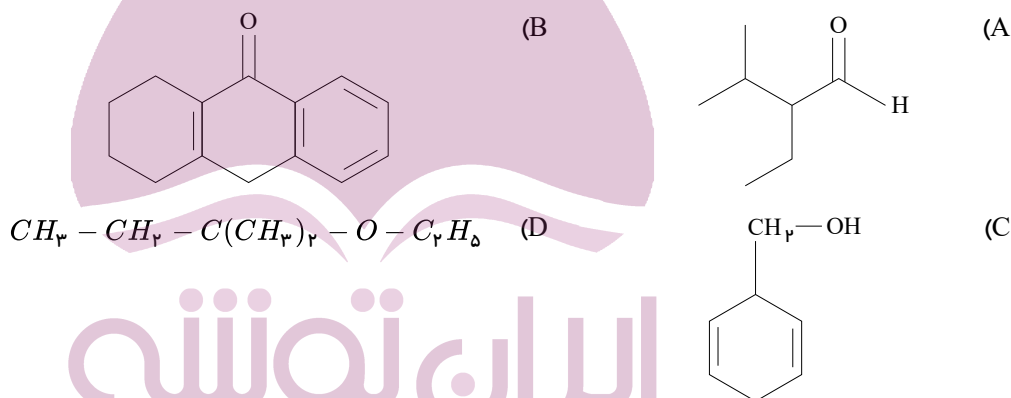
- ① جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیل سیر شده برابر () است.

- ۲) جرم مولی اسید چرب بازنجیر آلکیل سیر شده برابر $(14n' + 46)$ است.

- ۳) جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیل سیر نشده با یک پیوند دوگانه برابر $(14n + 44)$ است.

- ۴) جرم مولی صابون جامد با زنجیر آلکیل سیر شده برابر $(۱۴n + ۵۴)$ است.

۵۶) گروه عاملی به کار رفته در ساختار هر کدام از مولکول‌های A تا D به ترتیب از راست به چپ با گروه عاملی متنا



- ① دارچین - میخک - گشنیز - بادام

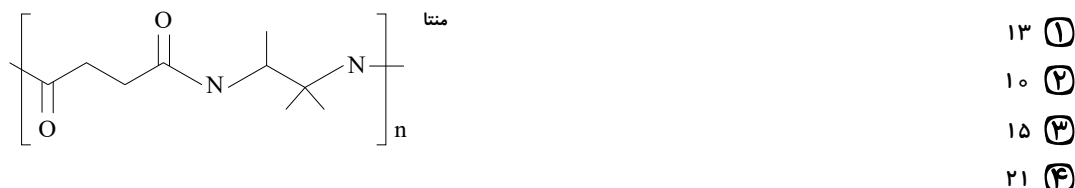
- (۳) دارچین - زردچوبه - گشنیز - رازیانه

۵۷) در کدام گزینه نسبت شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب اول به شمار اتم‌های کربن ترکیب دوم بزرگ‌تر است؟ **متنا**

- ① سیکلوهگزان و اتیل دی متیل آمین ② ۳ و دی متیل، پنتان و اتیل بوتانوات

- ۳) نفتالن و بنزن

۵۸) در پلی آمید زیر، اختلاف تعداد اتم کربن دی آمین با تعداد پیوند کووالانسی دی اسید سازنده، کدام است؟



(۵۹) در سوختن کامل آلکان A ، نسبت جرم آب تولیدشده به جرم آلکان، $۱/۵$ است. آلکان مورد نظر کدام است؟ **فار**

$$(O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

- $$C_7H_8 \text{ (F)} \quad C_6H_8 \text{ (W)} \quad C_5H_{12} \text{ (Y)} \quad C_3H_4 \text{ (I)}$$

۶۰) کدام یک از هیدروکربن‌های زیر بر اثر هیدروژن‌دار شدن کامل، بیش‌ترین درصد افزایش جرم را خواهد داشت؟

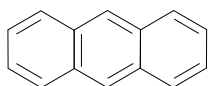
($H = 1, C = 12, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

۴) بنزن

۳) کلرواتن

۲) پروپین

۱) اتن



(I)

۶۱) چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ دو ترکیب زیر، درست است؟ ()

فار

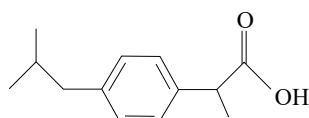
()

هر دو، ترکیب‌هایی آروماتیک به‌شمار می‌آیند.

• ترکیب (I) بر اثر هیدروژن‌دار شدن کامل به‌تقریب ۸٫۷۲ درصد افزایش جرم پیدا می‌کند.

• تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر ۳۲ گرم است.

• تعداد پیوندهای $C-H$ در ترکیب (I)، ۸ واحد کم‌تر از ترکیب (II) است.



(II)

۴) ۴

۳) ۱

۲) ۲

۱) ۳

۶۲) ۲۰۰ لیتر گاز اتن با چگالی $1.6 g \cdot L^{-1}$ در واکنش پلیمری شدن شرکت کرده و مقدار 1.2×10^{-5} مول پلی‌اتن به‌دست آمده است. شمار واحدهای تکرارشونده در پلیمر به‌دست آمده به‌تقریب کدام است؟

فار

($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

۴) 1.5×10^6

۳) 2×10^6

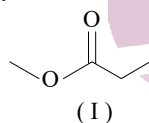
۲) 9.5×10^5

۱) 6.3×10^5

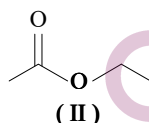
۶۳) با توجه به فرمول «نقطه - خط» دو استر زیر، فرمول ساختاری استری که از واکنش اسید سازندهٔ استر (I) و الکل

فار

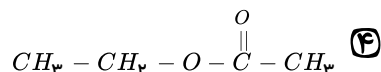
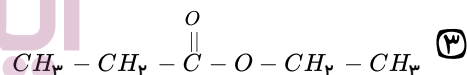
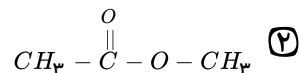
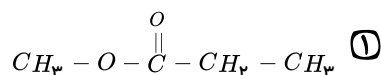
سازندهٔ استر (II) به‌دست می‌آید، کدام است؟



(I)



(II)



۶۴) تفاوت جرم فراورده‌های حاصل از سوختن کامل ۱٫۰۱ مول از یک الکل یک‌عاملی سیرشده برابر ۱٫۱۲ گرم

می‌تواند

گزینه

کدام

الکل

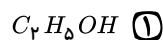
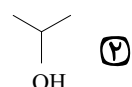
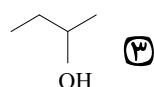
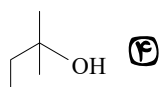
این

است.

فار

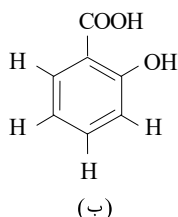
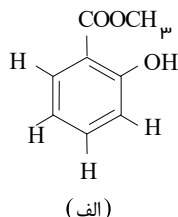
باشد؟

($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۶۵) با توجه به دو ترکیب مقابل چه تعداد از عبارت‌های داده شده صحیح است؟

خوشخوان



الف) فرمول مولکولی ترکیب (الف) $C_8H_8O_3$ است.

ب) تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر با ۱۵ است.

$(C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

پ) هر دو ترکیب آروماتیک و دارای ۱۲ الکترون ناپیوندی و ایزومر

یکدیگر هستند.

ت) یکی از گروه‌های عاملی موجود در ترکیب (الف) بخشی از یک حلقه

پنج ضلعی در ویتامین ث است.

۴ (۴)

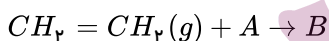
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

خوشخوان

۶۶) با توجه به واکنش مقابل، عبارت همه گزینه‌ها درست‌اند به جز:



۱) اگر A ، گاز هیدروژن باشد، B ترکیبی است که در کشاورزی از آن به عنوان عمل آورنده به کار می‌رود.

۲)

اگر A ، برم مایع باشد، B ترکیبی است که حدود ۸۵ درصد جرم آن را برم تشکیل می‌دهد.
 $(C = 12, H = 1, Br = 80 : g \cdot mol^{-1})$

۳) اگر A ، آب باشد، در حضور کاتالیز گر H_2SO_4 ، ترکیبی به دست می‌آید که به هر نسبتی در آب محلول است.

۴) از این واکنش نمی‌توان برای جوش کاری و برش کاری فلزها استفاده کرد.

۶۷) از واکنش ۰٫۲ مول از یک اسید چرب سیر شده با مقدار کافی محلول سود سوزآور طی واکنش با بازده ۵۰٪

مقدار ۲۹٫۲ گرم صابون جامد تولید می‌شود. در قسمت ناقطبی این اسید چرب چه تعداد پیوند کووالانسی وجود دارد؟

$(C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$ و (پیوند بین بخش ناقطبی و قطبی را محسوب کنید)



۴۶ (۴)

۴۹ (۳)

۵۲ (۲)

۸۵ (۱)

۶۸) با توجه به ساختار و مولکول‌های آلی مطرح شده در کتاب چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

خوشخوان

الف) بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در تمشک و نخودفرنگی وجود دارد.

ب) آشناترین کربوکسیلیک اسید، متانوئیک اسید با فرمول CH_3COOH است.

پ) گیاه گشنیز و منتول دارای گروه‌های عاملی مشترک هستند.

ت) منتول الکلی تک‌عاملی با فرمول کلی H_2O ، آلکت و دارای یک حلقه سیکلوهگزانی و همچنین تعداد ۳۰ پیوند می‌باشد.

ث) کلسترول و ویتامین C دارای گروه عاملی مشترک هستند ولی کلسترول در آب حل نمی‌شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۶۹) در واکنش آبکافت ۱۰٫۲ گرم اتیل پروپانوات با بازده ۷۰ درصد چه اسیدی حاصل می‌شود و مقدار آن چند

خوشخوان

گرم است؟

$(O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

۴٫۲ - $C_2H_4O_2$ (۴)

۵٫۲ - $C_3H_6O_2$ (۳)

۶ - $C_2H_4O_2$ (۲)

۷٫۴ - $C_3H_6O_2$ (۱)

۷۰) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

خوشخوان

الف) اتیلن گلیکول را می‌توان از واکنش اتن با یک اکسند تهیه کرد.

ب) PET یا پلی‌اتیلن ترفتالات را از واکنش اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید حاصل می‌شود که یک پلی‌استر است.

پ) از پارازایلن با فرمول C_8H_{10} می‌توان ترفتالیک اسید را با فرمول $C_8H_8O_4$ تهیه کرد که یک دی‌اسید از خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست.

ت) پلیمرهایی مانند جزء پلیمرهای سبز دسته‌بندی می‌شود و در طبیعت به راحتی تجزیه می‌شوند.

ث) واکنش $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ را با کاهش دما می‌توان به سمت پررنگ تر کردن مخلوط واکنش جابه‌جا

بی‌رنگ

قهوه‌ای

کرد.

۲ ۴

۳ ۳

۴ ۲

۵ ۱

۷۱) اگر از واکنش کامل ترفتالیک اسید با مقدار کافی اتیلن گلیکول، ۹ کیلوگرم از جرم مواد آلی کاسته شده باشد،

حدوداً چند پلیمر با میانگین شمار واحدهای تکرار شونده برابر با صد هزار می‌توان تولید کرد؟ ($H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

خوشخوان

($O = 16$)

۳۰۱ × ۱۰^{۲۳} ۴

۳۰۱ × ۱۰^{۲۲} ۳

۳۰۱ × ۱۰^{۲۱} ۲

۳۰۱ × ۱۰^{۲۰} ۱

۷۲) در ساختار نقطه - خط یک آلکان، ۸ خط دیده می‌شود (پیوندهای بین کربن - کربن). چه تعداد از عبارت‌های

خوشخوان

زیر در مورد این آلکان درست است؟

الف) در دمای اتاق، حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی آهن در واکنش ترمیت یکی است.

ب) تعداد پیوند «C - H» در هر مولکول آن برابر با تعداد کربن در ویتامین A است.

پ) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول این آلکان و مولکول منتول با هم برابر است.

ت) برای این آلکان می‌توان چهار ساختار رسم کرد که نام آنها به پنتان ختم شود.

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۱ صفر

پیوند کووالانسی داشته و ۷۳ کدام گزینه به درستی جمله‌های () و () را تکمیل می‌کنند؟

() اتیلن گلیکول ترکیبی در آب است که مولکول آن،

اکسایش توسط محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات حاصل می‌شود.

II در تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، عدد اکسایش هر اتم کربن درجه تغییر کرده و پیوند بر

تعداد پیوندهای اشتراکی در مولکول آلی افزوده می‌شود.

۱) I - (محلول، ۹، اتن) II - (دو، ۲)

۲) I - (محلول، ۹، اتن) II - (یک، ۳)

۳) I - (نامحلول، ۹، اتن) II - (دو، ۳)

۴) I - (نامحلول، ۹، اتن) II - (یک، ۳)

۷۴) با توجه به فرآیند زیر چه تعداد از عبارت‌ها درست هستند؟

مخلوط آلومینیم و سدیم
هیدروکسید

+

آب

→

گاز هیدروژن

+

فراورده های دیگر

آ) اگر در این واکنش ۳۰ گرم پودر Al متنا

با خلوص ۹۰ درصد استفاده شود، در

صورتی که بازده درصدی واکنش ۶۰ باشد

۱٫۵ لیتر گاز تولید می‌شود (چگالی گاز H_2 برابر $1/2 g \cdot L^{-1}$ است).

ب) فشار گاز تولید شده در پاک‌کننده پودری، موجب باز شدن مجاری مسدود شده می‌شود.

پ) اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش دهنده و فراورده‌ها برابر ۶ است.

ت) این فرآیند همانند انحلال آمونیوم نیترات در آب، گرماده است.

ث) مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید یک نوع پاک‌کننده خورنده به شمار می‌آید.

۴ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۳ ۱

متنا

(۷۵) پاسخ جمله‌های (I) و (II) به ترتیب و است.

() در اثر سوختن کامل یک آلکین به اندازه جرم آلکین، بخار آب تولید می‌شود. در ساختار این آلکین چند پیوند $C-H$ وجود دارد؟

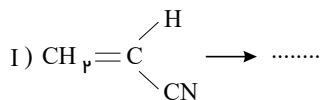
(II) در ترکیب ۳-اتیل -۲، ۴-دی‌متیل پنتان مجموع شمار پیوندهای $C-H$ و تعداد اتم‌ها برابر چه عددی است؟

(۴) ۴۹ - ۶

(۳) ۴۸ - ۸

(۷) ۴۶ - ۶

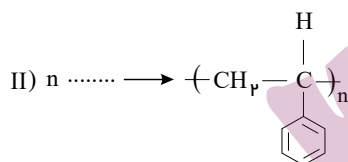
(۱) ۴۹ - ۸



(۷۶) با توجه به واکنش‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

متنا

(آ) مونومر واکنش (I) سیانواتن نامیده می‌شود و مونومر واکنش (II) یک ترکیب آروماتیک است.



(ب) در ساختار مونومر شرکت کننده در واکنش (II)، ۲۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(پ) اگر به جای گروه CN در مونومر شرکت کننده در واکنش (I) گروه متیل قرار بگیرد، از پلیمر حاصل در ساخت سرنگ استفاده می‌شود.

(ت) از فراورده واکنش (I) در تهیه پتو و از فراورده واکنش (II) در تهیه نخ دندان استفاده می‌شود.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۷) ۳

(۱) ۴

متنا

(۷۷) کدام گزینه نادرست است؟

$$Cl = 35.5, C = 12, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(۱) ۵۶٪ درصد جرمی پلی‌وینیل کلرید را عنصر کلر تشکیل می‌دهد.

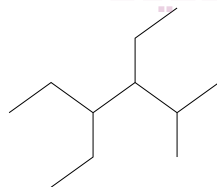
(۲) جرم یک بطری ساخته شده از پلی‌اتن ۴۲ گرم است. برای ساخت این بطری ۱٫۲ مول اتن به کار رفته است.

(۳) از پلیمر شدن اتن، فرآورده پلی اتن حاصل می‌شود که جامدی سفیدرنگ است.

(۴) در ساختار واحد تکرار شونده پلی‌اتن، ۶ اتم وجود دارد.

متنا

(۷۸) با توجه به ترکیب مقابل، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) نام این ترکیب ۳ و ۴-دی اتیل -۲-متیل هگزان است.

(۲) از سوختن کامل ۰٫۲ مول از این ترکیب ۴٫۶ مول گاز تولید می‌شود.

(۳) ۳ گروه CH_3 در ساختار آن وجود دارد.

(۴) با ترکیب ۲، ۲، ۳، ۴ و ۴-پنتامتیل پنتان ایزومر است.

(۷۹) چند مورد، از عبارات‌های زیر درست است؟

متنا

(الف) اختلاف تعداد پیوندهای اشتراکی اتیلن گلیکول و اوره برابر تعداد اتم اکسیژن در اوره است.

(ب) اگر در مولکول استون، گروه‌های متیل را با گروه‌های NH_2 جایگزین کنیم، اوره به دست می‌آید.

(پ) نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به اتم کربن، در وازلین بیشتر از همین نسبت در روغن زیتون است.

(ت) اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن در وازلین برابر مجموع اتم‌های گلوکز است.

(ث) برای سوختن ۵٫۷ گرم بنزین به ۲۰ گرم گاز اکسیژن نیاز است.

(۴) ۲

(۳) ۴

(۷) ۱

(۱) ۳

(۸۵) چند مورد از موارد زیر درباره «پلی استیرن» نادرست است؟

(الف) از سوختن کامل ۱۵٫۶ گرم از آن در شرایط STP ، ۲۶٫۸۸ لیتر گاز CO_2 آزاد می شود.
(ب) جزو ترکیبات هیدروکربنی آروماتیک است.

(ج) فرمول مولکولی مونومر آن C_8H_8 و دارای ۲۰ پیوند اشتراکی می باشد.

(د) یک پلی استر به حساب می آید که در ساخت ظروف یک بار مصرف کاربرد دارد.

(ه) درصد جرمی کربن در این پلیمر ۹۲٫۳۰٪ است. ($H = 1$ و $C = 12$)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۸۱) از واکنش 32000 mg از اولین عضو خانواده الکلهای یک عاملی با درصد خلوص ۷۰٪ با اسیدی که بر اثر

گزش مورچه سرخ وارد بدن می شود، ترکیب آلی در عمل تولید می گردد، بازده درصدی واکنش کدام است؟

نانو

($1 \text{ mol } C = 12 \text{ g}$, $1 \text{ mol } H = 1 \text{ g}$, $1 \text{ mol } O = 16 \text{ g}$)

۳۰٪ (۴)

۱۲٫۹۶٪ (۳)

۶۵٫۲۸٪ (۲)

۵۷٫۱۴٪ (۱)

(۸۲) ۶ گرم از یک کربوکسیلیک اسید سیر شده یک عاملی، در حضور سولفوریک اسید با مقدار کافی متانول واکنش

نانو

داده و ۳٫۷ گرم استر تولید می کند. اگر بازده واکنش ۵۰٪ باشد، فرمول اسید مورد نظر کدام است؟

CH_3CH_2COOH (۲)

$CH_3CH_2CH_2COOH$ (۱)

$HCOOH$ (۴)

CH_3COOH (۳)

(۸۳) در یک واکنش استری شدن ۸٫۸ گرم استر از واکنش ۴٫۶ گرم اتانول با یک کربوکسیلیک اسید به دست

نانو

می آید. نام این استر کدام است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

اتیل اتانوات (۴)

متیل پروپانوات (۳)

اتیل متانوات (۲)

متیل اتانوات (۱)

(۸۴) برای ساختار داده شده مقابل چند گزینه صحیح است؟

نانو $(CH_3)_3CCH(CH_3)C(CH_3)(C_2H_5)C(C_2H_5)(CH_3)C(CH_3)_2C_2H_5$

(الف) این آلکان در نام گذاری به اکتان ختم می شود.

(ب) دارای هشت شاخه فرعی است.

(ج) در ساختار آلکان تعداد ۳ اتم کربن وجود دارد که این کربن ها هر کدام به ۴ کربن دیگر اتصال دارند.

(د) در صورتی که به جای گروه های اتیل، گروه های متیل و به جای گروه های متیل، گروه های اتیل قرار گیرد، زنجیر اصلی

۱۰ کربنی می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۸۵) یک مول از یک آلکن و ۰٫۵ مول آلکان در نتیجه سوختن به یک میزان آب تولید می کنند. این هیدروکربن ها

نانو

کدامند؟

(mol^{-1} - ۱۱, ۱۱ - ۱, ۱ - ۱, ۱ - ۱, ۱ - ۱)

$C_3H_8 - C_4H_{10}$ (۴)

$C_4H_{10} - C_3H_8$ (۳)

$C_3H_8 - C_2H_6$ (۲)

$C_3H_8 - C_2H_6$ (۱)

(۸۶) در آلکان A نسبت شمار پیوند H به پیوندهای $C - C$ برابر ۲٫۵، اولی در آلکن B همین نسبت برابر

نانو

۱٫۲ است. در این صورت کدام گزینه ها صحیح می باشد؟

(الف) اختلاف تعداد اتم های سازنده آلکان و آلکن ۱۳ است.

(ب) برای آلکن ۳ نوع ساختار دارای پیوند سه گانه امکان پذیر است.

(ج) در شرایط یکسان میزان فراریت آلکان از ۲ - متیل پنتان کمتر است.

(د) در صورتی که آلکن B توسط هیدروژن به طور کامل سیر شود، حدود ۶ درصد به جرم آلکن افزوده می شود.

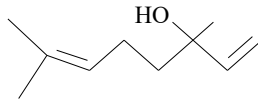
الف، ج، د (۴)

ج (۳)

ب، د (۲)

الف، ج (۱)

۸۷) مخلوطی از بنزالدهید و یک ترکیب با ساختار درون یک ظرف در بسته به طور



کامل سوزانده می‌شود. اگر میزان آب حاصل برابر ۷٫۸ مول و CO_2 تولید شده برابر ۹٫۴ مول باشد، درصد مولی بنزالدهید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب، $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ تشکیل می‌شود. $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

سراسری

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۸۸) اگر ۴٫۵۵ گرم از یکی از نمک‌های مس (II) با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۵ مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک کدام است و در این واکنش، چند گرم $Cu(OH)_2(s)$ تشکیل می‌شود؟ (سراسری $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)



۲٫۳۷، نیترات (۴)

۲٫۴۵، نیترات (۳)

۲٫۳۷، استات (۲)

۲٫۴۵، استات (۱)

۸۹) ۱٫۰۵ گرم مخلوطی از ویتامین C ($C_6H_8O_6, M = 176 g \cdot mol^{-1}$) و ویتامین K ($C_{31}H_{46}O_2, M = 450 g \cdot mol^{-1}$) در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب ریخته و برای ۵ دقیقه به شدت هم‌زده و سپس صاف می‌شود. جامد جمع شده روی کاغذ صافی به وزن ۰٫۴۵ گرم به طور کامل سوزانده می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار ویتامین C در نمونه، برابر چند گرم و مقدار CO_2 تولید شده، برابر چند مول است؟ (باتغییر) (سراسری)

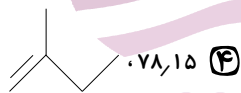
۰٫۰۳۱، ۰٫۰۶ (۴)

۰٫۰۱۲، ۰٫۰۶ (۳)

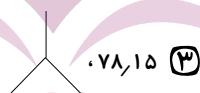
۰٫۰۳۱، ۰٫۰۴۵ (۲)

۰٫۰۱۲، ۰٫۰۴۵ (۱)

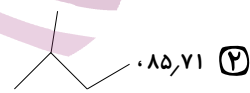
۹۰) هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP ۲٫۵ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است و فرمول نقطه - خط، آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$) (خارج از کشور)



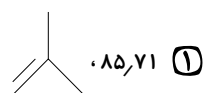
۰٫۷۸، ۱۵ (۴)



۰٫۷۸، ۱۵ (۳)



۰٫۸۵، ۷۱ (۲)



۰٫۸۵، ۷۱ (۱)

۹۱) مخلوطی از ۳-متیل هگزان و ۱-هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می‌دهد، درصد جرمی ۳-متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$) (خارج از کشور)

۶٫۱۵ (۴)

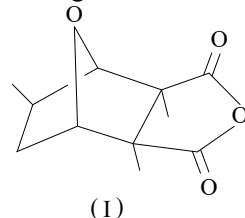
۶٫۵۶ (۳)

۱۷٫۵ (۲)

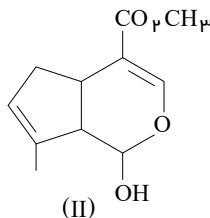
۱۶٫۳۵ (۱)

۹۲) کدام مطلب درباره دو مولکول با ساختارهای زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

خارج از کشور



(I)



(II)

۱) ترکیب II دارای گروه کتونی است.

۲) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب، برابر است.

۳)

نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در ترکیب (II)، به تقریب ۰٫۱۶ است.

۴) دو ترکیب با هم ایزومرند و تفاوت آن‌ها در شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن‌ها است.

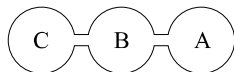
۹۳) اگر پاک‌کننده صابونی که دارای کاتیون سدیم است دارای ۳۳ اتم هیدروژن باشد، چند گرم از این پاک‌کننده می‌تواند به طور کامل با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید ۰٫۵ مولار به طور کامل واکنش دهد؟ (متنا $H = 1, C = 12, Na = 23, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۶۲٫۶ (۴)

۱۷ (۳)

۵۸٫۴ (۲)

۳۶٫۲ (۱)



۹۴ اگر سه مخزن متصل به هم A و B و C در اختیار داشته باشیم. در ابتدا شیر بین سه مخزن بسته باشد و مخزن A حاوی اکسیژن به مقدار کافی و مخزن B محلولی از گازهای

تان و اتان و مخزن C حاوی گاز کلر باشد. اگر در ابتدا شیر بین مخزن B و C باز شود و تمام کلر موجود در واکنش مصرف شود و سپس شیر مخزن A و B باز شود و در آخر ۴ مول HCl و ۸ مول آب تولید می شود. جرم اولیه مخزن

smart

$$B \text{ چقدر است؟ } (C = 12 \frac{\text{mol}}{\text{mol}}, H = 1 \frac{\text{mol}}{\text{mol}})$$

- ۱) ۱۱۱g ۲) ۶۰g ۳) ۱۵۰g ۴) ۵۵٫۵g

۹۵ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

smart

الف) اگر ۲ مولکول بنزن را در کنار هم بگذاریم مولکول نفتالن به دست می آید.

ب) برای به دام انداختن گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه ها از کلسیم کربنات استفاده می شود.

ج) از واکنش دومین عضو خانواده آلکن ها با برم دی برمواتان به دست می آید.

د) گرمای آزاد شده به ازای سوختن ۱g بنزین ۱٫۶ برابر گرمای آزاد شده به ازای سوختن ۱g ذغال سنگ است.

- ۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۶ ۲٫۷ گرم از هیدروکربن در واکنش با مقدار کافی گاز اکسیژن ۲٫۷ گرم بخار آب تولید می کند تعداد کربن های این هیدروکربن چقدر است و با گرفتن چند مولکول هیدروژن به حالت سیر شده در می آید. (با فرض اینکه تفاوت تعداد

smart

$$\text{هیدروژن و کربن برابر ۲ است} (C = 12, H = 1, H_2O = 18)$$

- ۱) ۲ - ۲ ۲) ۴ - ۲ ۳) ۴ - ۲ ۴) ۴ - ۴

۹۷ اگر اسید چرب با زنجیره ۱۰ کربنی و الکل ۵ کربنی تشکیل یک استر بدهند و از استر حاصل برای تهیه صابون

جامد استفاده شود، محاسبه کنید با مصرف ۱۲۸۰ گرم استر چند گرم صابون تولید می شود، در صورتی که بازده واکنش

نانو

۸۰ درصد باشد؟

$$(C = 12, O = 16, H = 1, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱) ۱۰۰۴ ۲) ۸۳۲ ۳) ۱۵۶۹ ۴) ۱۳۰۰

۹۸ اگر دنباله کربنی سیر شده (R) در یک شوینده صابونی نسبت به یک شوینده غیر صابونی ۶ کربن بیش تر داشته

باشد و کاتیون در هر دو، یون سدیم باشد، جرم مولی کدام یک و به چه میزان بیش تر است؟ (

نانو

$$g \cdot mol : Na = 23, S = 32, C = 12, O = 16, H = 1$$

- ۱) صابونی - ۴۴ گرم بر مول ۲) غیر صابونی - ۴۴ گرم بر مول

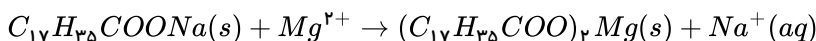
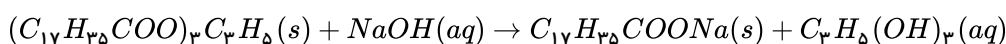
- ۳) صابونی - ۲۸ گرم بر مول ۴) غیر صابونی - ۲۸ گرم بر مول

۹۹ از اثر سدیم هیدروکسید کافی بر ۰٫۲ مول چربی به فرمول $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ چند مول صابون

حاصل می شود و این مقدار صابون در آب سخت حداکثر چند گرم رسوب تشکیل می دهد؟ (

نانو

$$(C = 12, H = 1, O = 16, Mg = 24)$$



- ۱) ۲۲۳٫۷ - ۷ ۲) ۱۷۸٫۹ - ۱ ۳) ۱۷۷ - ۰٫۶ ۴) ۱۵۰٫۲ - ۰٫۲

۱۰۰ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

آ) تعداد گروه های هیدروکسیل در متانول، اتانول، اتیلن گلیکول و گلیسرین با تعداد کربن در هر کدام برابر است. نانو

ب) اتیلن گلیکول و اوره، علاوه بر مولکول های خود با مولکول های آب نیز پیوند هیدروژنی می دهند.

پ) روغن زیتون گران روی بیشتری نسبت به وازلین داشته و هر دو در بنزین محلول هستند.

ت) سوختن کامل ۰٫۲ مول وازلین، به ۸۵۱٫۲ لیتر هوا در شرایط استاندارد نیاز دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۱) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

نانو

آ) اختلاف تعداد پیوندهای اشتراکی اتیلن گلیکول و اوره برابر تعداد اتم اکسیژن در اوره است.

ب) اگر در مولکول استون، گروه‌های متیل را با گروه‌های $-NH_2$ جایگزین کنیم، اوره به دست می‌آید.

پ) نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به اتم کربن، در وازلین بیشتر از همین نسبت در روغن زیتون است.

ت) اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن در وازلین برابر مجموع اتم‌های گلوکز است.

ث) برای سوختن 5.7 گرم بنزین به 20 گرم گاز اکسیژن نیاز است.

۲ ۴

۴ ۳

۱ ۲

۳ ۱

۱۰۲) با اثر دادن 19 گرم منیزیم کلرید بر محلول صابونی از سدیم با زنجیر کربنی سیرشده، مقدار 112.4 گرم رسوب تولید شده است. تعداد اتم‌های هیدروژن در آنیون تشکیل‌دهنده این صابون چقدر است؟

نانو

$$(Cl = 35.5, H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1})$$

۳۶ ۴

۳۵ ۳

۳۴ ۲

۳۳ ۱

۱۰۳) چند عبارت از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

نانو

آ) تعداد اتم‌های اتیلن گلیکول 1.25 برابر تعداد اتم‌های اوره است.

ب) حدود 39 درصد جرم گلیسرول را کربن تشکیل می‌دهد.

پ) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی اوره و صابون برابر است.

ت) تفاوت تعداد پیوندهای کوالانسی روغن زیتون و چربی کوهان شتر، برابر 6 است.

ث) اتیلن گلیکول مانند متانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۵ ۴

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

۱۰۴) 145.2 گرم صابون جامد با زنجیر 14 کربنی سیرشده را درون نمونه‌ای آب سخت دارای یون منیزیم می‌ریزیم، اگر 40 درصد صابون با مقدار کافی یون منیزیم واکنش دهد، جرم رسوب حاصل چند گرم است؟

نانو

$$(C = 12, O = 16, H = 1, Na = 23, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1})$$

۵۵.۶۶ ۴

۵۵.۶۶ ۳

۲۷.۸۳ ۲

۲۷.۸۳ ۱

۱۰۵) اگر 5.84 گرم از یک صابون جامد با $20 mL$ محلول 0.5 مولار منیزیم کلرید به‌طور کامل واکنش دهد، شمار اتم‌های کربن زنجیر آلکیل (R) در این صابون کدام است؟

نانو

$$(Mg = 24, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

۱۸ ۴

۱۷ ۳

۱۶ ۲

۱۵ ۱

۱۰۶) 200 گرم از یک نوع صابون جامد را داخل 250 سی‌سی از یک نمونه آب سخت با غلظت 0.4 مولار منیزیم کلرید، حل کرده‌ایم. 58.4 گرم از این صابون در واکنش تشکیل رسوب شرکت کرده و سختی آب را کامل از بین برده است. فرمول این صابون کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

نانو

$$(Mg = 24, O = 16, H = 1, C = 12, Na = 23, K = 39 : g \cdot mol^{-1})$$

$C_{17}H_{35}COONa$ ۴

$C_{16}H_{31}COONa$ ۳

$C_{17}H_{33}O_2Na$ ۲

$C_{15}H_{29}COONa$ ۱

۱۰۷) 108 گرم اسیدچرب با فرمول $C_{16}H_{33}COOH$ را با مقدار کافی از محلول بازی وارد واکنش می‌کنیم تا صابون جامد تشکیل شود. این صابون جامد وارد آب سختی حاوی $CaCl_2$ می‌شود. اگر به‌صورت کامل با هم واکنش دهند، جرم رسوب تشکیل شده چقدر است؟

smart

$$(C = 12, H = 1, O = 16, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1})$$

۱۲۳.۶ ۴

۶۱.۸ ۳

۲۳۱.۲ ۲

۱۱۵.۶ ۱



۱۰۸) کدام موارد درست بیان شده‌اند؟

smart

آ) تعداد اتم‌های هیدروژن در روغن زیتون دو برابر این تعداد در وازلین است.

ب) بنزین نسبت به گریس فراریت کمتری دارد.

پ) در واکنش سوختن چربی کوهان شتر پس از موازنه، اختلاف ضرایب فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها برابر ۵۳ می‌باشد.

ت) برای سوزاندن ۶۳٫۵ گرم گریس، به ۳۰۸ لیتر اکسیژن در شرایط STP نیاز داریم.

$$(C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

۴) ب - ت

۳) آ - پ

۲) ب - پ

۱) آ - ت

۱۰۹) صابونی جامد داریم. آن را در ۶ متر مکعب محلول که حاوی کلسیم کلرید است، حل می‌کنیم. مقدار نمک

خوراکی به‌دست آمده ۳۵۱ گرم می‌باشد. در صورتی که چگالی محلول $1 g \cdot mL^{-1}$ باشد، حساب کنید غلظت کلسیم

smart

کلرید در محلول اولیه برحسب ppm چقدر بوده است؟

$$(Na = 23, Ca = 40, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$$

۴) ۶۶۶

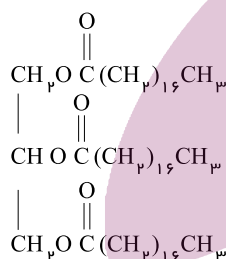
۳) ۱۱۱

۲) ۵۵٫۵

۱) ۳۳۳

۱۱۰) ۴٫۴۵ کیلوگرم از استر زیر را وارد واکنش آبکافت می‌کنیم. در صورتی که بازده واکنش ۸۰ درصد باشد،

smart مشخص کنید چند گرم کربوکسیلیک اسید به‌دست می‌آید؟ ($H = 1, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



۱) ۱۱۳۶

۲) ۳۴۰۸

۳) ۴۲۶۰

۴) ۱۴۲۰

۱۱۱) برای از بین بردن ۶۴ گرم اسید چرب سیرشده، به ۲۵ گرم محلول NaOH با درصد خلوص

نیاز داریم. جرم مولی صابون تولیدشده چقدر است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

smart

۴) ۲۷۸

۳) ۲۹۲

۲) ۲۶۴

۱) ۲۵۰

۱۱۲) اگر تفاوت جرم مولی یک پاک‌کننده غیرصابونی که شامل ۲۰ اتم کربن است با یک پاک‌کننده صابونی برابر

۷۰ گرم باشد، تعداد کربن گروه آلکیل پاک‌کننده صابونی کدام است؟ (کاتیون موجود در هر دو نوع پاک‌کننده Na^+

است و بخش هیدروکربنی هر دو نوع پاک‌کننده را سیر شده در نظر بگیرید.)

smart

$$(C = 12 \quad S = 32 \quad H = 1 \quad Na = 23 \quad g \cdot mol^{-1})$$

۴) ۱۹

۳) ۱۸

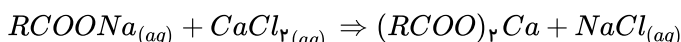
۲) ۱۷

۱) ۱۶

۱۱۳) اگر از واکنش ۰٫۱ مول صابون جامد با مقدار کافی کلسیم کلرید ۳٫۰۳ گرم رسوب تولید شود. زنجیره

smart

هیدروکربنی سیر شده R در این صابون چند اتم کربن دارد؟



۴) (واکنش موازنه شود)

$$(C = 12 \quad Ca = 40 \quad H = 1 \quad O = 16 \quad Na = 23 \quad g \cdot mol^{-1})$$

۴) ۱۹

۳) ۱۸

۲) ۱۷

۱) ۱۶

۱۱۴) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

smart

صابون‌ها در آب سخت با آنیون‌ها واکنش داده و به خوبی کف نمی‌کنند.
پاک‌کننده‌های غیرصابونی نسبت به پاک‌کننده صابونی (با تعداد کربن برابر) از جرم مولی بالاتری برخوردارند.
صابون مراغه فاقد افزودنی است و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب قابل استفاده است.
برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.
• بخش آبدوست صابون جامد شامل ۳ عنصر کربن - اکسیژن و سدیم است.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

هرگاه ۱ لیتر آب سخت که غلظت یون منیزیم آن 4 ppm است، 6.4 گرم صابون جامد که زنجیره کربن

آن شامل ۱۸ اتم کربن می‌باشد، اضافه کنیم چند درصد صابون رسوب خواهد کرد؟ (چگالی آب سخت را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

smart

در نظر بگیرید.) ($Na = 23$, $C = 12$, $O = 16$, $H = 1$, $Mg = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) ۱۰۰ ۲) ۶۴ ۳) ۳۲ ۴) ۱۶

۱۱۶) چه تعداد از مطالب زیر در رابطه با ساختار ترکیب زیر درست است؟

smart

($S = 32$, $Na = 23$, $O = 16$, $C = 12$, $H = 1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

این ساختار مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ است.

ب) هر مول از این ترکیب با اضافه کردن سه مول اتم هیدروژن، به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

پ) درصد جرمی گوگرد در این پاک‌کننده، کمتر از ۱٫۵ برابر درصد جرمی سدیم است.

ت) می‌توان از این ترکیب به عنوان پاک‌کننده در مناطقی که آب شور است، استفاده کرد.

- ۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۱۱۷) در بخش ناقطبی پاک‌کننده‌های غیرصابونی، علاوه بر ، نیز وجود دارد. اگر یک

پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر سیر شده، ۲۰ اتم کربن داشته باشد، فرمول مولکولی آن به صورت است.

smart

۱) حلقه بنزی - SO_3^-Na^+ - $\text{C}_{20}\text{H}_{41}\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ زنجیر هیدروکربنی - $\text{C}_{20}\text{H}_{41}\text{SO}_3^-\text{Na}^+$

۲) حلقه بنزی - SO_3^-Na^+ - $\text{C}_{20}\text{H}_{33}\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ زنجیر هیدروکربنی - حلقه بنزی - $\text{C}_{20}\text{H}_{33}\text{SO}_3^-\text{Na}^+$

۱۱۸) در یک پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیره هیدروکربنی سیر شده، درصد جرمی C ، برابر درصد جرمی

اکسیژن است. اگر تعداد اتم‌های هیدروژن در این پاک‌کننده برابر با تعداد اتم‌های هیدروژن در یک پاک‌کننده

غیرصابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده باشد، درصد جرمی گوگرد در این پاک‌کننده غیرصابونی به ترتیب کدام

smart

است؟ ($C = 12$, $H = 1$, $O = 16$, $S = 32$, $Na = 23$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) ۸٫۹ ۲) ۷٫۹ ۳) ۹٫۲ ۴) ۱۰٫۲

۱۱۹) اگر تعداد کل اتم‌های کربن یک صابون جامد برابر تعداد اتم‌های کربن کربوکسیلیک اسید حاصل استر A باشد و تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی سیرشده یک پاک‌کننده غیرصابونی برابر تعداد اتم‌های کربن الکل حاصل از تفکیک استر A باشد، تفاوت جرم مولی این دو پاک‌کننده، چند گرم بر مول است؟

استر A : $H_3C(CH_2)_{16}CO(CH_2)_{11}CH_3$

($C = 12, H = 1, S = 32, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۲۴ (۴)

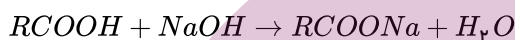
۲۸ (۳)

۴۸ (۲)

۴۲ (۱)

۱۲۰) ۲۰۰ گرم سدیم هیدروکسید با درصد خلوص ۹۰ با مقدار کافی اسید چرب که تعداد کربن‌های زنجیره آلکیل آن برابر ۱۶ است وارد واکنش می‌شود. اگر حل شدن ۲۸٫۸ گرم از نمک AB در آب به دست آمده، یک محلول سیرشده ایجاد کند، چند گرم صابون در این واکنش تولید می‌شود و چند گرم سدیم هیدروکسید خالص دست‌نخورده باقی می‌ماند؟ (۱) B حاصل از واکنش سدیم هیدروکسید و اسید چرب است. انحلال‌پذیری AB در دمای آزمایش، ۴۰ گرم در ۱۰۰ آب است.)

($H = 1, O = 16, C = 12, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



۱۰ - ۹۹۲ (۴)

۱۰ - ۱۱۶۸ (۳)

۲۰ - ۹۹۲ (۲)

۲۰ - ۱۱۶۸ (۱)

ایران توننه
توشه ای برای موفقیت

شیمی آلی

ایران توننه

توشه‌ای برای موفقیت

سال دوازدهم

تجربی

پاسخ نامه تشریحی

نکته: تفاوت اساسی ساختار شوینده‌های غیر صابونی با ساختار صابون، جایگزین شدن گروه کربوکسیلات ($-COO^-$) با گروه‌های دیگری مانند سولفونات ($-SO_3^-$) است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۵**

با جایگزین شدن یک گروه $-COO^-$ به جای گروه $-SO_3^-$ می‌بینیم که ترکیب حاصل جرم مولی بیشتری دارد (جرم مولی ($-COO^-$) برابر $\frac{60}{mol}$ ، جرم مولی ($-SO_3^-$) برابر $\frac{81}{mol}$)

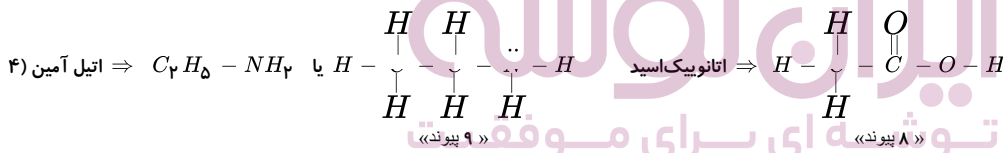
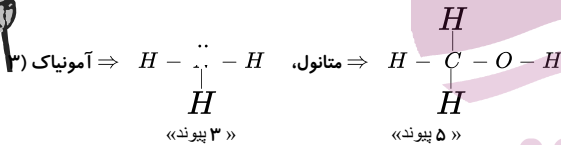
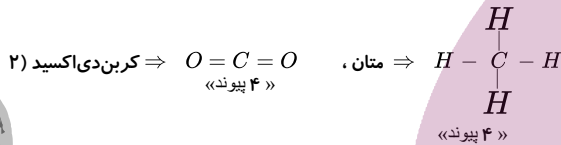
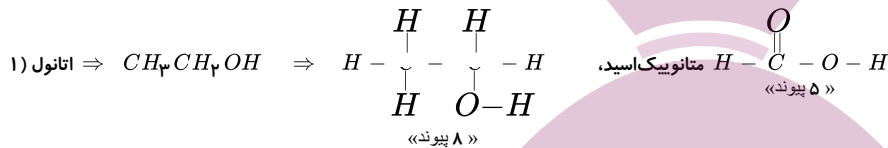
همچنین تعداد اتم اکسیژن گروه ($-SO_3^-$) بیشتر است بنابراین ترکیب جدید تعداد اتم اکسیژن بیشتری دارد. سایر گزینه‌ها:

(۲) علامت بار الکتریکی بخش محلول در چربی (کربوکسیلات و سولفونات) منفی است.

(۳) در هر دو حالت بار آنیون ۱- است بنابراین نسبت کاتیون به آنیون یکسان است.

(۴) انحلال‌پذیری گروه سولفات به خصوص در آب سخت بیشتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵



۱ ۲ ۳ ۴ ۵

$$C_nH_{2n}O_2 = 12n + 2n + 32 = 14n + 32$$

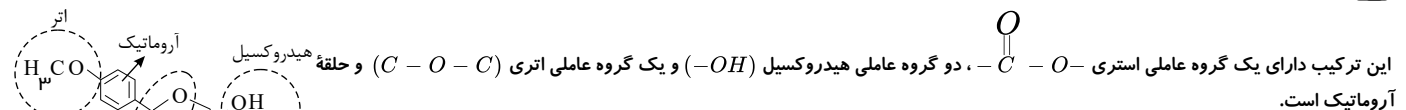
$$14n + 32 = 88 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_8O_2$$

در فرمول مولکولی این ترکیب، ۸ اتم هیدروژن وجود دارد و با داشتن دو اتم اکسیژن می‌تواند اسید یا استر باشد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) و برای محاسبه درصد کربن می‌توان نوشت:

$$\text{درصد کربن} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 = \frac{56}{88} \times 100 = 63.64\%$$

و گزینه ۴ صحیح است.

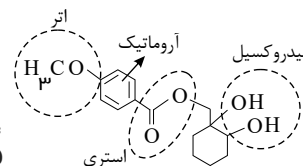
۱ ۲ ۳ ۴ ۵



و به علت داشتن عامل $-OH$ می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل بدهد.

هر اتم اکسیژن در این ترکیب دارای دو جفت الکترون ناپیوندی (۴ الکترون ناپیوندی) می‌باشد.

۶ اتم وجود دارد که هر کدام با سه اتم دیگر در پیوند است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۵**



الف) فرمول مولکولی این ترکیب، $C_{15}H_{23}NO_3$ می‌باشد. (نادرست)

ب) (نادرست). در این شکل ۴ اتم هستند که به سه اتم دیگر متصل هستند. ۳ اتم کربن که پیوند دوگانه دارند و یک اتم نیتروژن.

پ) هر سه گروه عاملی آمینی، استری و الکلی را دارد. (درست)

ت) هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی و اتم نیتروژن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است که در مجموع ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد. (درست)

۱ ۲ ۳ ۴ ۶ موارد پ و ت نادرست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد پ) نادرست - زیرا ترکیب‌های آلی موجود در ادویه‌ها در ساختار خود افزون بر اتم‌های کربن و هیدروژن و اتم‌های اکسیژن گاهی نیتروژن و گوگرد نیز دارند.

مورد ت) نادرست - گروه عاملی به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

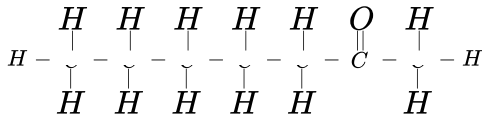
۱ ۲ ۳ ۴ ۷ موارد الف و ب نادرست هستند.

مورد الف) نادرست - زیرا مهم‌ترین تفاوت میان آلدهیدها و کتون‌ها وجود اتم هیدروژن متصل به گروه کربونیل در آلدهیدهاست، اما تعداد اتم‌های هیدروژن در آلدهیدها و کتون‌های هم‌کربن

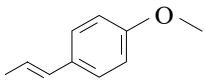
با هم برابر است ($C_nH_{2n}O$) زیرا با هم ایزومرنند.

مورد ب) نادرست - بنزآلدهید ماده آلی موجود در بادام است.

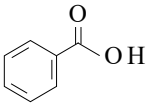
۱ ۲ ۳ ۴ ۸ الف) نادرست چون شکل ساختار ۲- هپتانول به صورت زیر است:



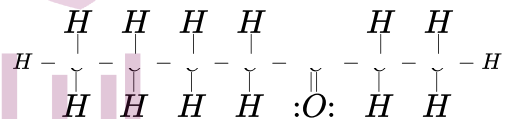
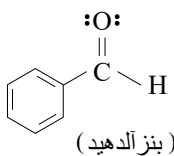
ب) نادرست - چون ترکیب آلی موجود در رازیانه با گروه عاملی اتری چهار پیوند دوگانه دارد. یعنی:



ت) نادرست - زیرا ساختار بنزویک اسید به صورت زیر است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۹ بنزآلدهید در (C_7H_6O) ۲ در شمار اتم‌های کربن (هر کدام ۷ اتم کربن) و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی (هر کدام ۲ جفت الکترون) یکسان هستند.



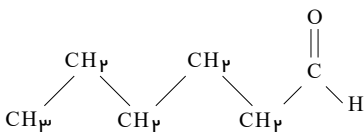
شمار پیوندهای دوگانه در بنزآلدهید برابر ۴ در - هپتانول برابر یک پیوند است.

شمار پیوندهای کربن - کربن در بنزآلدهید برابر ۷ (۳ پیوند دوگانه و ۴ پیوند یگانه) و در ۲- هپتانول برابر ۶ پیوند است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰ الف) نادرست - زیرا ترکیب یک استر (ه) است. گروه عاملی اتری به صورت $C - O - C$ است و در آن اتم‌های کربن مجاور به کربن یا هیدروژن متصل هستند.

پ) نادرست - زیرا ماده (c) نمونه‌ای از ترکیب موجود در گشنیز است.

ت) نادرست - فرمول مولکولی ترکیب (d) به صورت $C_6H_{12}O$ است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱ الف) نادرست - زیرا جرم مولی و شمار اتم‌های سازنده درشت مولکول‌ها بسیار زیاد است.

ب) نادرست - زیرا نیروهای بین مولکولی در آب مایع از پروپان گازی شکل قوی‌تر است. میان مولکول‌های آب برخلاف مولکول‌های پروپان پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

پ) نادرست - پنبه که جزو الیاف طبیعی است علاوه بر پارچه و پوشاک برای تولید تور ماهی‌گیری و گاز استرل و... نیز به کار می‌رود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲ فرمول مولکولی استایرن به صورت C_8H_8 و جرم مولی آن برابر $104 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. ابتدا حساب می‌کنیم که 0.002 mol مول استایرن چند مولکول است:

$$\text{مولکول } C_8H_8 = 0.002 \text{ mol} \times \frac{6.022 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} = 1.204 \times 10^{21} \text{ مولکول } C_8H_8$$

سیس نسبت شمار مولکول‌های مونومر (استایرن) به پلیمر (پلی استایرن)، زیروند n را در پلیمر مشخص می‌کنیم:

$$n = \frac{1.204 \times 10^{21}}{4 \times 10^{17}} = 3.01 \times 10^3 = 3010$$

$$\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 313,04 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{10^4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{3010} = \text{جرم مولی پلی استایرن}$$

فرمول مولکولی پلی اتن به صورت $(C_2H_4)_n$ است. جرم مولی C_2H_4 برابر $28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. با تقسیم جرم مولی پلیمر بر جرم مولی مونومر یعنی C_2H_4 می توان مقدار n را به دست آورد.

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{7,28 \times 10^4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2600$$

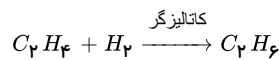
$$? \text{ atom} = \frac{\text{پلی اتن } 0,91 \text{ g}}{\text{پلی اتن } 1 \text{ cm}^3} \times \frac{\text{پلی اتن } 7,28 \times 10^4 \text{ g}}{\text{مولکول پلی اتن } 2600(2+4) \text{ atom}} \times \frac{\text{مولکول پلی اتن } 6,02 \times 10^{23}}{\text{پلی اتن } 1 \text{ mol}} = 4,7 \times 10^{23} \text{ atom}$$

چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب (گزینه ۱ و ۳) و استرهای با جرم مولی بالا (گزینه ۲) هستند. گزینه ۴ نشان دهنده یک الکل است.

گزینه ۱: اضافه شدن ترکیب های شیمیایی کلردار به شوینده باعث افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی می شود.

گزینه ۲: صابون گوگردار به منظور از بین رفتن جوش های صورت و قارچ های پوستی استفاده می شود. پاک کننده های حاوی ترکیبات فسفات دار در آب سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند.

بررسی گزینه ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

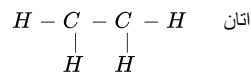


گزینه ۱) ناقطبی است. ترکیباتی که فقط کربن و هیدروژن دارند ناقطبی اند.

گزینه ۲) هیدروکربنی سیر شده است و واکنش پذیری آن کمتر از C_2H_4 است.

گزینه ۳) فرمول تجربی CH_3

گزینه ۴) در ساختار آن ۱۴ الکترون پیوندی وجود دارد.



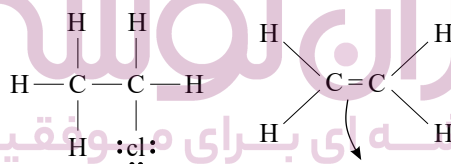
بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

عبارت اول نادرست است، محصول واکنش $H - C - C - H$ قطبی است؛ گشتاور دوقطبی اش صفر نیست، اما C_2H_4 ناقطبی است و گشتاور دوقطبی آن صفر است.



عبارت دوم نادرست است، محصول واکنش به عنوان افشانه بی حس کننده موضعی استفاده می شود.

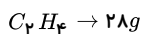
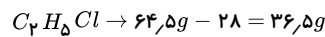
عبارت سوم نادرست است $\leftarrow \frac{1}{2}$



۳ جفت ناپیوندی

۶ جفت پیوندی

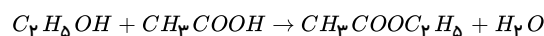
عبارت چهارم درست است.



بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

عبارت اول نادرست است. این واکنش در حضور یک اسید معدنی قوی H_2SO_4 به عنوان کاتالیز گر انجام می شود.

عبارت دوم درست است. محصول این واکنش اتانول است. C_2H_5OH



اتانول

سرکه

اتیل استات

عبارت سوم درست است. اتانول قطبی است و به هر نسبتی در آب حل می شود.

— و مشابه گروه عاملی موجود در اتیلن گلیکول

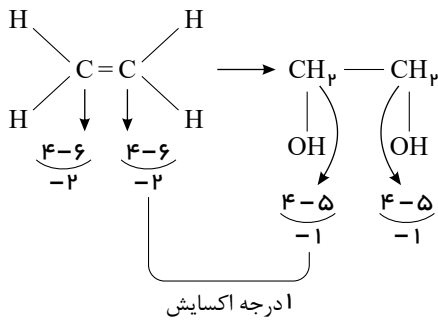


گروه عاملی اتانول هیدروکسیل

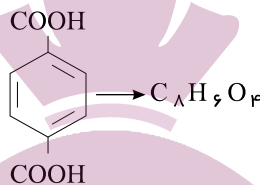
بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

• عبارت اول نادرست است. اکسندۀ این واکنش محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات است.

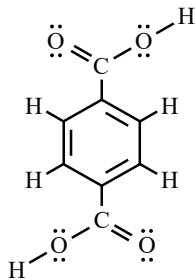
- عبارت دوم نادرست است. اتیلن گلیکول غیرالکترولیت است.
- عبارت سوم درست است. اتیلن گلیکول « $C_2H_6O_2$ » دارای دو گروه هیدروکسیل است.
- عبارت چهارم درست است.



- عبارت اول درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵
- عبارت دوم درست است:



عبارت سوم درست است. در ساختار آن ۲۳ پیوند کووالانسی و ۱۶ الکترون ناپیوندی وجود دارد:



عبارت چهارم نادرست است:

$$C_8H_6O_4 \rightarrow C_8 \cdot 6(+1) + 4(-2) = 0 \Rightarrow C_8 = +2$$

عبارت پنجم درست است.

- این واکنش را موازنه می کنیم و به صورت زیر می نویسیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱



$$\frac{\text{خالص}}{\text{خالص}} \times 100 \rightarrow 53 = \frac{\text{خالص}}{200} \times 100 \rightarrow 106g C_8H_{10}$$

$$106g C_8H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{10}}{106g C_8H_{10}} \times \frac{4 \text{ mol } KOH}{1 \text{ mol } C_8H_{10}} = 4 \text{ mol } KOH \xrightarrow{\div 10} 0.4 \frac{\text{mol}}{L}$$

حجم ظرف

$$pOH = -\log 0.4 \rightarrow -(2 \log 2 + \log 10^{-1}) = 0.4$$

$$pH + pOH = 14 \rightarrow PH = 13.6$$

- بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲

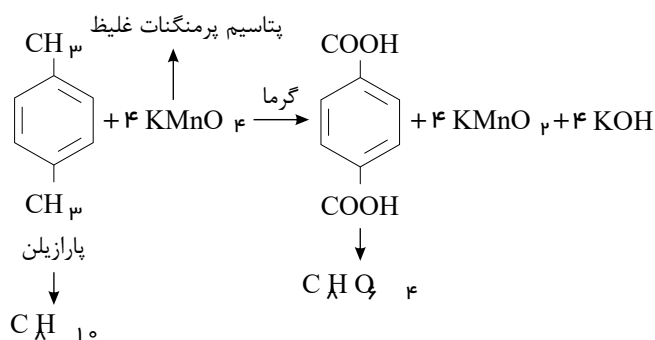
عبارت اول نادرست است. C_8H_{10} فرمول مولکولی آن است $\leftarrow C_{10}H_8$ نفتالن است.

عبارت دوم نادرست است. می توان آن را به طور مستقیم از نفت به دست آورد.

عبارت سوم درست است.

$$C_8H_{10} \rightarrow C_8 + 10(+1) = 0 \Rightarrow C_8 = -10$$

عبارت چهارم درست است.



بررسی موارد:

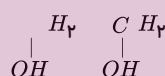
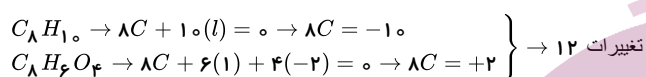
مورد اول نادرست است. عدد اکسایش اتم‌های کربن در حلقه بنزن تغییر نمی‌کند.

مورد دوم درست است.

۳ واحد تغییر داشته است $MnO_2 \leftarrow +4$

مورد سوم درست است. KOH باز قوی است.

مورد چهارم نادرست است:



٢٤ ٢٣ ٢ ١ الكل سازندهٔ پلی اتیلن ترفتالات ← اتیلن گلیکول

$$C_2H_6O_2 \leftarrow \text{فرمول}$$

دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد و در آب به خوبی حل می شود؛ اما غیر الکترولیت است و به عنوان ضد یخ نیز کاربرد دارد.

$$C\% = \frac{12 \times 2 + 6 + 2(16)}{12 \times 2 + 6 + 2(16)} \times 100 = 38,7\%$$

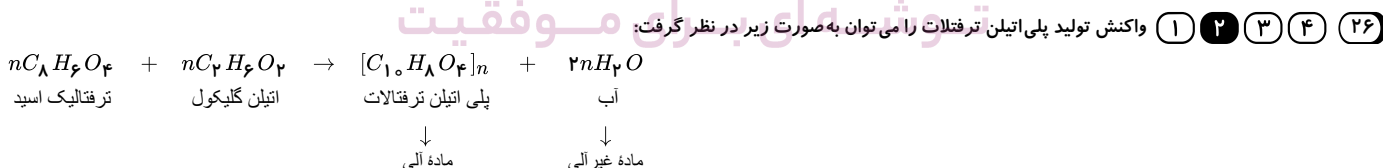


فرمول آن $C_8H_6O_4$ است.

در ساختار آن هشت جفت الکترون ناپیوندی و دارای حلقهٔ بنزن است «آروماتیک است» و دو گروه عاملی کربوکسیل دارد.

گزینہ ۴:

$$C_A H_{16} O_f \rightarrow O\% = \frac{1 \times 12 + 16 + 4(16)}{1 \times 12 + 16 + 4(16)} \times 100 = 38.5\%$$



$$C_{10}H_8O_2 \rightarrow 10(12) + 8 + 2(16) = 192g \xrightarrow{\times 1000} 192000$$

$$2nH_2O \rightarrow 2000 \times 18 = 36000$$

$$\frac{\quad}{192000 + 36000} \times 100 = 15,8\%$$

۲۷ ۲۶ ۴ ۳ ۲ ۱ بررسی موارد:

مورد اول نادرست است. بطری آب از پلی اتیلن ترفتلات (PET) به همراه برخی افزودنی‌ها ساخته می‌شود.

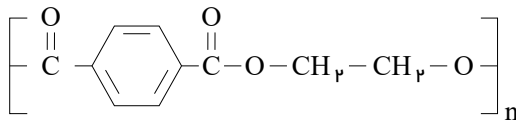
مورد دوم درست است. از واکنش اتیلن گلیکول « $C_2H_4O_2$ » و ترفتالیک اسید در شرایط مناسب می‌توان پلی‌اتیلن ترفتلات را سنتز کرد.

مورد سوم نادرست است. پلی اتیلن ترفتلات پلیمری از خانواده پلی استرهاست.

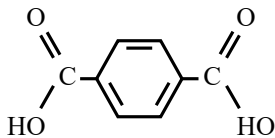
مورد چهارم نادرست است. اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارد و نمی توان آن ها را به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد.

۲۸ ۴ ۳ ۲ ۱ بررسی موارد:

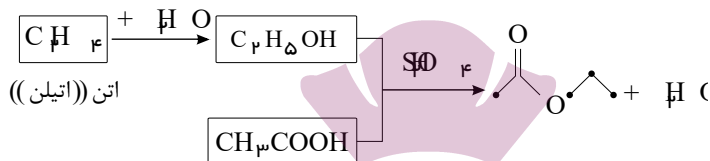
مورد اول درست است: $C_{10}H_8O_4$



مورد دوم درست است. الکل سازنده آن اتیلن گلیکول است ← ضد بیخ
مورد سوم درست است. اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید را نمی توان به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد.
مورد چهارم نادرست است. اشاره به ترفتالیک اسید است که دارای حلقه بنزن است؛ «آروماتیک» اما دارای ۵ پیوند دوگانه است.

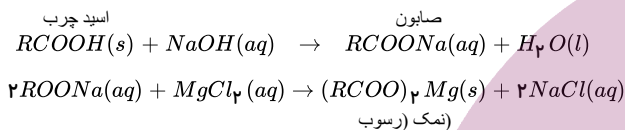


۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ الکل ها را می توان در شرایط مناسب «اکسایش» به آلدهیدها یا کتون ها تبدیل کرد ← مورد الف و ب انجام پذیر است.
با اکسایش الکل ها در شرایط مناسب می توان کربوکسیدلیک اسیدها را نیز سنتز کرد، (ج) انجام پذیر است.
(د) گاز اتن در حضور آب به الکل تبدیل می شود. (د) انجام پذیر است.



۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱)



اگر جرم مولی اسید چرب را M فرض کنیم:

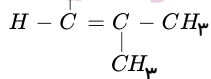
$$2,84 \text{ g اسید چرب} \times \frac{1 \text{ mol اسید چرب}}{M \text{ اسید چرب}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol اسید چرب}} \times \frac{1 \text{ mol نمک}}{2 \text{ mol صابون}} = 0,05 \text{ mol نمک}$$

$$= 2,84$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1} = 239 \rightarrow 12n + 2n + 1 = 239 \rightarrow n = 17$$

۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف) تنها برای دو عضو نخست آلکن ها، نیازی به مشخص کردن محل پیوند دوگانه نیست.
ب) ساده ترین آلکن شاخه دار به صورت زیر است:
 C^* با ۴ پیوند به ۳ اتم کربن وصل است.



پ) صحیح است.

ت) C_4H_8 و N_2 هر دو دارای جرم مولی $28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ می باشند؛ بنابراین چگالی یکسانی دارند.

۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف) درست است. از آنجا که آلکان دارای تعداد اتم کربن بیشتر و در نتیجه نقطه جوش بالاتر نسبت به B است، آلکان B باید تعداد اتم کربن کمتری داشته باشد. بنابراین طبق رابطه $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ داریم: $2n + 2 = 22 \Rightarrow 2n = 20 \Rightarrow n = 10$ ؛ یعنی آلکان B دارای ۱۰ اتم کربن (کمتر از A) است.
ب) درست است.

پ) از آنجا که آلکان ، تعداد اتم کربن کمتری دارد؛ پس نقطه جوش کمتری دارد؛ یعنی تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به گاز دارد.

ت) نیروی واندروالسی $B < A$ است.

۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (پ) درست است. بررسی موارد:

مورد الف) پروپن (C_3H_6) و سیکلوپنتان (C_5H_{10})

$$\text{درصد جرمی عنصر} = \frac{\text{تعداد عنصر} \times \text{جرم مولی عنصر}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

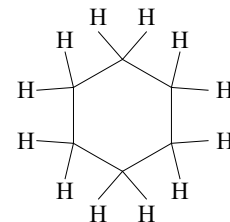
$$\text{درصد جرمی H در سیکلوپنتان} = \frac{12}{84} \times 100 = 14\%$$

$$\text{تعداد هیدروژن} \times \text{جرم مولی هیدروژن} = \frac{6}{42} \times 100 = 14\%$$

درصد جرمی H در پروپن =

در هر دو درصد جرمی هیدروژن برابر است.

مورد ب) فرمول تجربی (ساده‌ترین حالت) سیکلوهگزان CH_2 است؛ اما جزء خانواده آروماتیک‌ها نیست.



مورد پ) در

۶ پیوند $C-C$ و ۱۲ پیوند $H-C$ وجود دارد که نسبت آن‌ها $\frac{1}{2}$ می‌شود.

مورد ت) نادرست است. با افزایش جرم مولی نقطه جوش زیاد می‌شود.

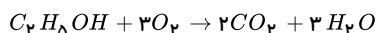
$$C_{10}H_8 = 128 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ نفتالن}$$

$$C_6H_6 = 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ بنزن}$$

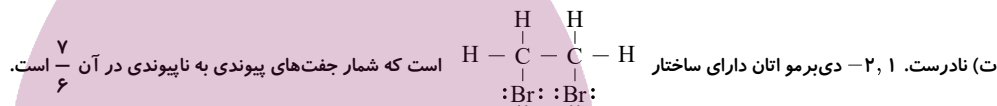
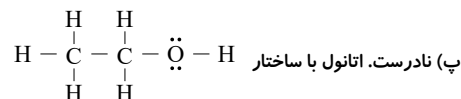
$$C_6H_{12} = 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ سیکلوهگزان}$$

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

الف) درست. از واکنش اتن با آب اتانول، تولید می‌شود که معادله سوختن آن به صورت زیر است:



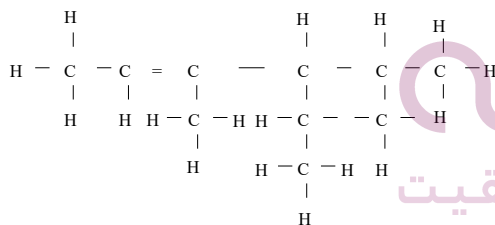
ب) نادرست. محصول واکنش اتن با برم، ۱، ۲-دی‌برمواتان است.



بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶

مورد الف) درست. ساختار گسترده ترکیب به صورت زیر است:

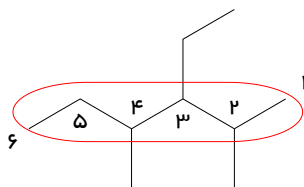
ترکیب دارای ۳۰ پیوند کووالانسی است.



ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

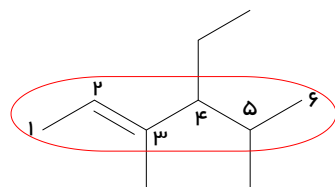
مورد ب) نادرست. محصول هیدروژناسیون ترکیب به صورت زیر است:

۳-اتیل -۲، ۴-دی‌متیل هگزان



مورد پ) نادرست. تعداد گروه‌های CH_3 ، ۵ و تعداد گروه‌های CH ، ۳ است.

مورد ت) درست. شماره‌گذاری را از سمتی آغاز می‌کنیم که به پیوند دوگانه نزدیک‌تر باشد: ۴-اتیل -۳، ۵-دی‌متیل -۲-هگزن



بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷

الف) با توجه به فرمول آلکان‌ها C_nH_{2n+2} داریم:

$$2n + 2 = 24 \Rightarrow 2n = 22 \Rightarrow n = 11$$

باتوجه به نمودار $C_{11}H_{24}$ در دمای $200^{\circ}C$ به جوش می‌آید یعنی مایع نیست.
(ب)

$$\rightarrow 12n + 2n + 2 = 128$$

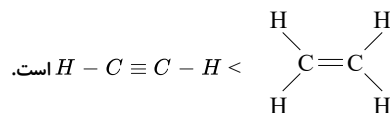
$$14n + 2 = 128 \Rightarrow 14n = 126 \Rightarrow n = 9$$

$$K = \theta + 273 \rightarrow 150 + 273 = 423$$

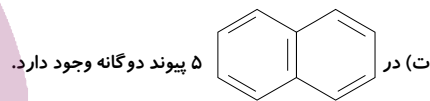
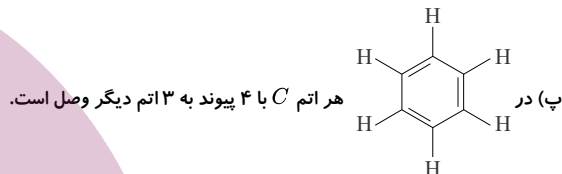
آلکانی با ۹ کربن در دمای $150^{\circ}C$ یعنی $423^{\circ}K$ به جوش می‌آید.
(پ) ساده‌ترین آلکانی که پیوند $C - C$ دارد، اتان است که با توجه به نمودار در دمای $90^{\circ}C$ می‌جوشد.
(ت) در دمای $100^{\circ}C$ فقط اکتان مایع است.

بررسی موارد: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۸)

الف) تعداد پیوندها در

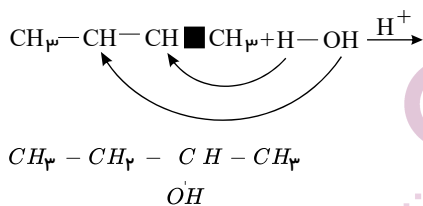


(ب) تعداد پیوندهای میان اتم‌ها در مدل گلوله و میله مشخص است نه مدل فضا پر کن.



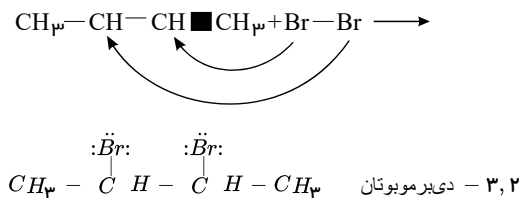
بررسی موارد: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۹)

مورد الف)



ایران توننه
توشه‌ای برای موفقیت

مورد ب)

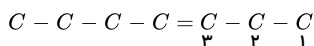


آلکان‌ها رنگ قرمز برم را از بین می‌برند.

(پ) ترکیب فوق دارای ۶ جفت ناپیوندی و ۱۳ جفت پیوندی است.
(ت) در ساختار ۲ - بوتانول، ۱۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۰)

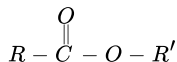
گزینه ۱) با رسم ۴ - هپتن متوجه می‌شویم که شماره‌گذاری نادرست است:



۳ - هپتن

گزینه ۲) با کشیدن ساختار متوجه می‌شویم که کربن شماره ۲ نمی‌تواند ۲ گروه متیل بگیرد؛ زیرا پنج‌ظرفیتی می‌شود:



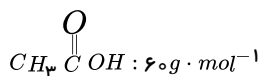


بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵

مورد الف) صحیح است.

مورد ب) از واکنش a مولکول از دی‌اسید و دی‌آمین، $2a$ مولکول آب تولید می‌شود.

مورد پ) عامل آمیدی، از واکنش اسید آلی با آمین (به نسبت مولی یک به یک) به دست می‌آید:



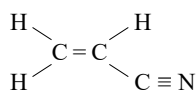
$$0,2 mol \text{ آنیلین} \times \frac{1 mol \text{ اسید}}{1 mol \text{ آنیلین}} \times \frac{60g}{1 mol \text{ اسید}} = 12g$$

مورد ت) تری‌متیل آمین هیدروژن متصل به نیتروژن ندارد؛ بنابراین نمی‌تواند آمید تشکیل دهد.

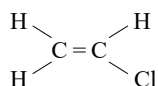
بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶

بررسی سایر موارد:

مورد ب) این مونومر دارای ۹ پیوند کووالانسی است:



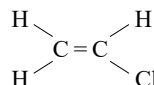
مورد پ) تعداد اتم‌ها در سیانواتن، ۷ تاست، در حالیکه تعداد اتم‌ها در وینیل کلرید ۶ تاست:



گزینه‌های (ب) و (پ) صحیح هستند.

بررسی موارد:

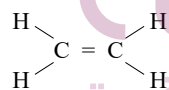
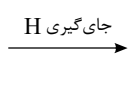
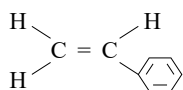
مورد الف) پلی‌استیرن و انسولین به ترتیب پلیمرهای مصنوعی و طبیعی هستند.



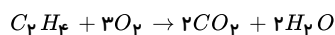
مورد ب) از پلیمر شدن

مورد پ)

(وینیل کلرید) پلی وینیل کلرید به دست می‌آید که در تهیه کیسه خون استفاده می‌شود.



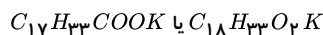
ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت



مورد ت) پیوند C - C در پلی‌اتن یگانه است در اتن دوگانه است؛ بنابراین آنتالپی پیوند در اولی کمتر از دومی است.

فرمول عمومی صابون مایع که در آن فلز به کار رفته باشد، به صورت $RCOOK$ خواهد بود. از طرف دیگر، چون زنجیر آلکیل R دارای یک پیوند دوگانه است،

پس می‌توان نوشت ($R = C_nH_{2n-1}$)، همچنین از آنجا که اتم‌های کربن صابون برابر ۱۸ است، پس n برابر با ۱۷ خواهد بود و فرمول صابون به صورت زیر می‌باشد:



$$\text{جرم کل صابون} = \frac{\text{جرم } K}{\text{جرم کل صابون}} \times 100 = \frac{39}{320} \times 100 = 12,18\%$$

استر از یک بخش اسیدی و یک بخش الکلی تشکیل می‌شود، پس تمام کربن‌ها مربوط به اسید نیستند. از طرفی روغن زیتون از سه بخش تقریباً یکسان تشکیل

شده است.

$$\frac{57}{3} = 19$$

تعداد کربن‌های بخش اسیدی کمتر از ۱۹ است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

در ساختار اسیدها گروه عاملی $O - H$ وجود دارد، پس در فرمول یک اسید دو اتم اکسیژن باید وجود داشته باشد. (رد گزینه ۱)

$$19 = \frac{57}{3} = \text{تعداد کربن‌های هر بخش}$$

از ۱۹ کربن، یک کربن مربوط به کربن زنجیرهٔ الکلی است که کلاسه کربن دارد و به هر بخش یک کربن می‌رسد بنابراین فرمول اسید ۱۸ کربنه می‌باشد.

۵۰) ۱) ۲) ۳) ۴) بررسی موارد:

مورد الف) نادرست است. فرمول مولکولی دارچین C_9H_8O با جرم مولی ۱۳۲ گرم و فرمول مولکولی بادام C_7H_6O با جرم مولی ۱۰۶ گرم است. بنابراین اختلاف جرم مولی این دو ماده برابر ۲۶ است.

مورد ب) نادرست است. نسبت تعداد اتم هیدروژن در مولکول مادهٔ آلی دارچین (C_9H_8O) به تعداد اتم کربن در مادهٔ آلی بادام (C_7H_6O) برابر $\frac{8}{6} = 1,33$ است.

مورد ج) نادرست است:

$$\% C(C_7H_6O) = \frac{7 \times 12}{106} \times 100 = 79,2\%$$

$$\% C(C_9H_8O) = \frac{9 \times 12}{132} \times 100 = 81,8\%$$

مورد د) درست است. ترکیب‌های آلی موجود در طعم دارچین و بادام، دارای گروه عاملی آلدهیدی ($-C(=O)-H$) هستند.

۵۱) ۱) ۲) ۳) ۴) بررسی موارد:

مورد الف) وینیل کلرید $H_2C=CHCl$ و سیانواتن $H_2C=CHCN$ دارای یک پیوند دوگانه هستند.

مورد ب) در وینیل کلرید $\frac{3}{2} = \frac{C}{H}$ است، در اتین $\frac{1}{1} = \frac{C}{H}$ است.

مورد پ) در وینیل کلرید تعداد ۳ پیوند $H-C$ وجود دارد، در حالی که در پنتان ۱۲ پیوند $H-C$ وجود دارد.

مورد ت) ۳ اتم هیدروژن در وینیل کلرید؛ در حالی که در اتین ۲ اتم هیدروژن وجود دارد.

۵۲) ۱) ۲) ۳) ۴) فرمول شیمیایی تفلون $(C_2F_4)_n$ است.

$$2n \times 12 = 24n = \text{جرم کربن}$$

$$4n \times 19 = 76n = \text{جرم فلوئور}$$

$$76n - 24n = 52n = 520 \Rightarrow n = 10$$

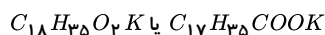
$$100 \times 10 = 1000 = \text{جرم پلیمر}$$

۵۳) ۱) ۲) ۳) ۴) بررسی سؤال الف) ۲ - هپتانون هیدروکربن نیست، در میان مولکول‌های نفتالن ($C_{10}H_8$) سیکلوهگزان (C_6H_{12}) و بنزن (C_6H_6)، ترکیبی که هیدروژن کمتری دارد، آب کمتری آزاد می‌کند.

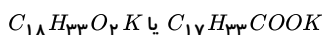
بررسی سؤال ب) ترکیباتی که دارای پیوند دوگانه هستند با برم مایع واکنش می‌دهند و رنگ قرمز محلول را از بین می‌برند؛ بنابراین فقط سیکلوهگزان رنگ قرمز محلول را حفظ می‌کند.

۵۴) ۱) ۲) ۳) ۴) فرمول عمومی صابون مایع پتاسیمی با زنجیر آلکیل سیر شده به صورت $C_nH_{2n-1}O_2K$ یا $C_nH_{2n+1}COOK$ می‌باشد (n : تعداد کل کربن‌های صابون n' : تعداد کربن‌های زنجیر آلکیل)

چون در صورت سؤال تعداد کربن‌های زنجیر آلکیل (n') برابر ۱۷ فرض شده است، پس خواهیم داشت:



از طرف دیگر چون زنجیر آلکیل دارای یک پیوند دوگانه است، پس ۲ تا اتم هیدروژن باید از هیدروژن‌های زنجیر آلکیل کم کنیم:



۵۵) ۱) ۲) ۳) ۴) بررسی گزینه‌ها:

گزینه های ۱، ۲ و ۳: فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر آلکیل سیر شده به دو صورت زیر است:

$$C_nH_{2n}O_2 = (12 \times n) + (1 \times 2n) + (2 \times 16) = 14n + 32$$

$$C_{n'}H_{2n'+1}COOH = (12 \times n') + (1 \times (2n' + 1)) + (12 \times 1) + (16 \times 2) + (1 \times 1) = 14n' + 46$$

گزینهٔ ۳: چون زنجیر آلکیل دارای یک پیوند دوگانه است، پس ۲ اتم هیدروژن باید از فرمول کلی کم کرد:

$$C_nH_{2n-2}O_2 = 14n + 30$$

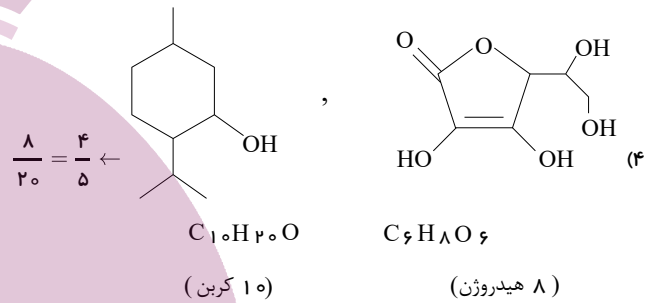
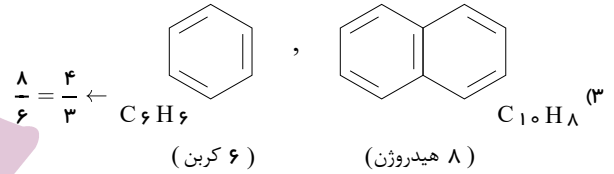
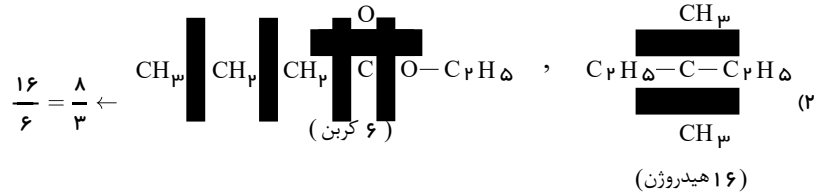
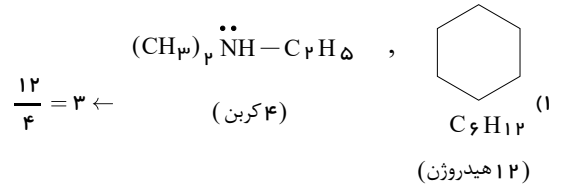
$$C_{n'}H_{2n'-1}COOH = 14n' + 44$$

گزینهٔ ۴: فرمول عمومی صابون جامد به صورت زیر است:

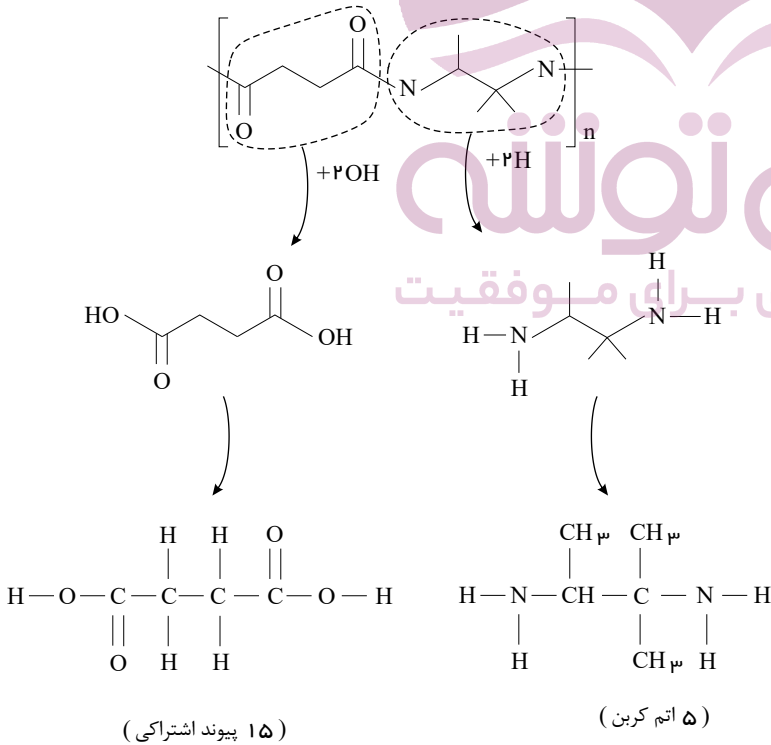
$$C_nH_{2n-1}O_2Na = (12 \times n) + (1 \times (2n - 1)) + (16 \times 2) + (23 \times 1) = 14n + 54$$

۵۶) ۱) ۲) ۳) ۴) گروه عاملی به کار رفته در ساختار ترکیب‌های دارچین، میخک، گشنیز، بادام، رازیانه و زردچوبه به ترتیب کربونیل (آلدهیدی)، کربونیل (کتونی)، هیدروکسیل (الکی)، کربونیل (آلدهیدی)، اتری، کربونیل (کتونی) می‌باشند مولکول‌های A تا D نیز به ترتیب دارای گروه‌های عاملی کربونیل (آلدهیدی)، کربونیل (الکی)، هیدروکسیل (الکی) و اتری می‌باشند، بنابراین ترتیب صحیح برای گروه‌های بیان شده در گزینهٔ ۳) وجود دارد.

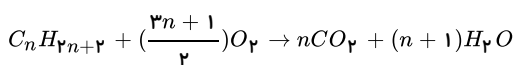
۵۷) ۱) ۲) ۳) ۴) بررسی تمام گزینه‌ها:



ابتدا ساختار دی آمین و دی اسید اولیه را مشخص می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۸



معادله کلی واکنش سوختن کامل آلکان ها به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹



$$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم آلکان}} = \frac{(n+1)O}{C_n H_{2n+2}} = \frac{1}{12n+2n+2} = 1,5 \Rightarrow 21n+3 = 18n+18 \Rightarrow 3n=15 \Rightarrow n=5$$

بنابراین فرمول آلکان مورد نظر $C_5 H_{12}$ است.

تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۶۰)

هر مول اتن با یک مول H_2 سیر می‌شود:

$$1) CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow C_2 H_6 \Rightarrow \text{درصد افزایش جرم} = \frac{\text{جرم } H_2}{\text{جرم } C_2 H_4} \times 100 = \frac{2}{28} \times 100 = \frac{100}{14} = 7,14\%$$

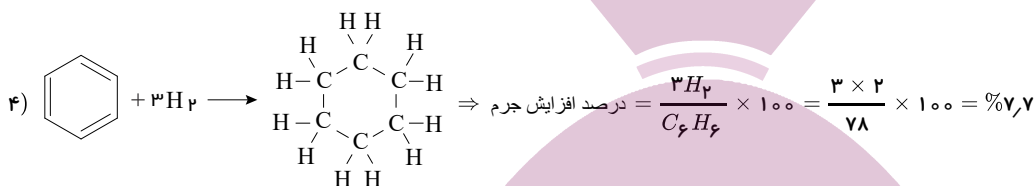
هر مول پروپین با ۲ مول H_2 سیر می‌شود:

$$2) CH_3 - C \equiv CH + 2H_2 \rightarrow C_3 H_8 \Rightarrow \text{درصد افزایش جرم} = \frac{2 \times H_2}{C_3 H_4} \times 100 = \frac{2 \times 2}{40} \times 100 = 10\%$$

هر مول کلرواتن با یک مول H_2 سیر می‌شود:

$$3) CH_2 = CH - Cl + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - Cl \Rightarrow \text{درصد افزایش جرم} = \frac{H_2}{C_2 H_3 Cl} \times 100 = \frac{2}{62,5} \times 100 = \frac{100}{31,25} = 3,2\%$$

هر مول بنزن با ۳ مول H_2 سیر می‌شود:



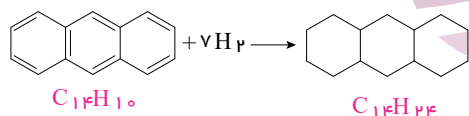
همان‌طور که ملاحظه می‌شود بیش‌ترین افزایش مربوط به پروپین است.

به‌جور دیگر: در این سؤال اولاً باید به‌دنبال ترکیبی باشیم که با تعداد H_2 بیش‌تری واکنش می‌دهد (رد گزینه‌های ۱، ۲ و ۳) و ثانیاً: جرم مولی آن کم‌تر باشد (رد گزینه ۴).

بررسی عبارت‌ها: (۱) (۲) (۳) (۴) (۶۱)

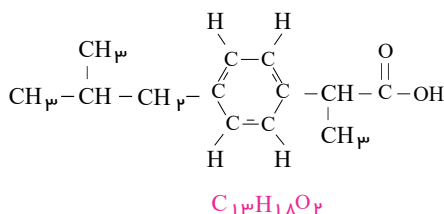
عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: نادرست است. ترکیب (I) دارای ۷ پیوند دوگانه کربن - کربن است، پس هر مول از آن با ۷ مول H_2 به‌طور کامل سیر می‌شود:



$$\text{درصد افزایش جرم} = \frac{7H_2}{C_{14}H_{10}} \times 100 = \frac{14}{14(12) + 10(1)} \times 100 = \frac{14}{178} \times 100 \approx 7,86\%$$

عبارت سوم: نادرست است. فرمول مولکولی ترکیب II به‌صورت $C_{13}H_{18}O_2$ می‌باشد:



پس تفاوت جرم مولی ترکیب (I) و (II) برابر است با:

$$C_{13}H_{18}O_2 - C_{14}H_{10} = -C + 8H + 2O = -12 + 8 + 32 = 28g$$

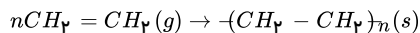
چهارم: نادرست است. در ترکیب به (الف) هر هیدروژن یک پیوند

این تفاوت که یکی از اتم‌های H به O متصل شده است. بنابراین تعداد پیوندهای C-H در آن برابر ۱۷ است. پس تفاوت تعداد پیوندهای C-H در ترکیب (I)، ۷ واحد کم‌تر از ترکیب (II) می‌باشد.

ابتدا جرم گاز اتن را به‌دست می‌آوریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۶۲)

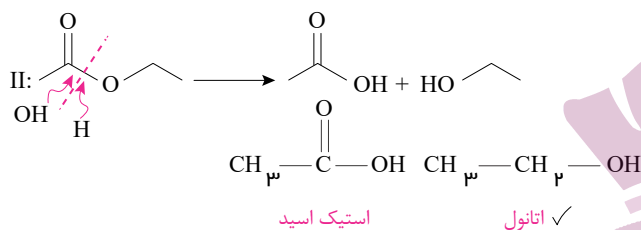
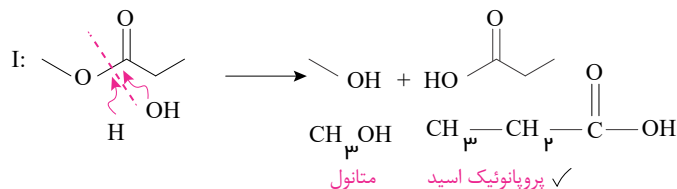
$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{1,6}{200L} \Rightarrow x = 320gC_2H_4$$

سپس با توجه به معادله واکنش پلیمر شدن، مقدار n را به‌دست می‌آوریم:

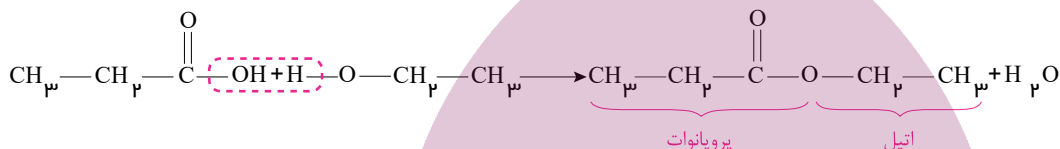


$$\left[\frac{\text{اتم}}{(g)} \right] = \left[\frac{\text{پلی اتن}}{\text{مول}} \right] \Rightarrow \frac{1}{n \times 28} = \frac{1,2 \times 10^{-5}}{1} \Rightarrow n = \frac{1,2 \times 10^{-5}}{28 \times 1,2 \times 10^{-5}} = 95238,9 \approx 9,5 \times 10^5$$

ابتدا اسید و الکل سازنده هر دو استر را معین می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳

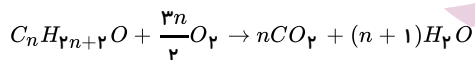


از واکنش پروپانوئیک اسید و اتانول، اتیل پروپنات به دست می‌آید:



توجه: پروپانوئیک اسید و اتانول به ترتیب دارای ۳ و ۲ اتم کربن هستند، بنابراین استر حاصل از واکنش این ماده دارای ۵ (۳ + ۲) کربن خواهد بود. پس بدون اینکه ساختار استر مورد نظر را بخواهیم رسم کنیم، صرفاً با شمارش اتم‌های کربن سریعاً می‌توانستیم به جواب برسیم. چون فقط در گزینه ۳، مجموع اتم‌های کربن برابر ۵ است.

معادله سوختن کامل یک الکل سیر شده یک‌عاملی ($C_nH_{2n+2}O$) به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۴



مطابق واکنش فوق، به ازای سوختن یک مول الکل، n مول CO_2 و $(n+1)$ مول H_2O تشکیل می‌شود، پس:

$$0,1(nCO_2 - (n+1)H_2O) = 1,12 \Rightarrow 0,1(44n - 18(n+1)) = 1,12 \Rightarrow 26n - 18 = \frac{1,12}{0,1} \Rightarrow n = \frac{18 + 112}{26} = 5 \Rightarrow C_5H_{12}O$$

پس الکل مورد نظر دارای ۵ اتم کربن است و در میان گزینه‌های مطرح شده فقط گزینه ۴، یک الکل ۵ کربنه است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵

= فرمول مولکولی ترکیب (الف)

= فرمول مولکولی ترکیب (ب) $C_7H_6O_3$

تفاوت جرم مولی این دو ترکیب، به اندازه جرم یک CH_4 ($14 = 12 + 2 \times 1$) می‌باشد.

بنابراین مورد الف، درست و مورد ب، نادرست است.

هر دو ترکیب با توجه به اینکه حلقه بنزنی دارند، آروماتیک به حساب می‌آیند و ۱۲ الکترون ناپیوندی (در اتم‌های اکسیژن) دارند، اما ایزومر یکدیگر نیستند زیرا فرمول مولکولی آن‌ها مشابه نیست.

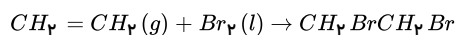
بنابراین مورد پ، نادرست است.

گروه عاملی موجود در حلقه ویتامین ث، گروه عاملی استری است که در ترکیب (الف) نیز دیده می‌شود. بنابراین مورد ت، صحیح است.

در کشاورزی از گاز اتن (C_2H_4) به عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶

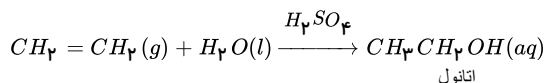
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲:



$$\%Br = \frac{2 \times 80}{(2 \times 12) + (4 \times 1) + (2 \times 80)} \times 100 \approx 85\%$$

گزینه ۳:



اتانول ترکیبی است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

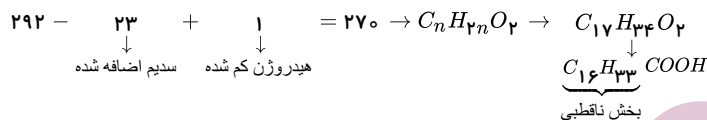
گزینه ۴: از گاز اتین با فرمول (C_2H_2) برای جوش کاری و برش کاری فلزها استفاده می‌شود؛ زیرا این گاز برخلاف گاز اتن (C_2H_4) دمای شعله بالایی دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۷

$$\frac{0.2 \times \frac{1}{2}}{1} = \frac{1}{M} \Rightarrow M = 292 g \cdot mol^{-1}$$

جرم مولی صابون

جرم مولی اسید چرب:



$$3n + 1 = 3 \times 16 + 1 = 49$$

تعداد پیوند

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۸

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست است. بنزوئیک اسید در تمشک و توت‌فرنگی موجود است.

مورد ب) نادرست است. آشناترین کربوکسیلیک اسید، CH_3COOH با نام اتانوائیک اسید یا استیک اسید است.

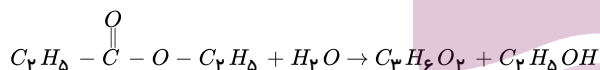
مورد پ) درست است. هردو گروه عاملی هیدروکسیل دارند.

مورد ت) نادرست است:

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{(4 \times 10) + (20 \times 1) + (1 \times 2)}{2} = 31$$

مورد ث) درست است. هردو گروه عاملی هیدروکسیل دارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۹



$$10.2g \text{ استر} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{102g \text{ استر}} \times \frac{74g \text{ اسید}}{1 \text{ mol اسید}} = 7.4g \text{ اسید}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار تئوری}} \times 100 \Rightarrow \frac{7}{10} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = 70\%$$

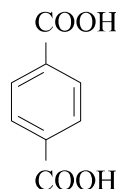
ایران تونل

پوشه‌ای برای موفقیت

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۰

الف) درست با توجه به واکنش $\rightarrow$ اکسند C_2H_4 کاملاً صحیح است.

ب) درست، درباره پلی اتیلن ترفتالات کاملاً درست ارائه شده است چون از واکنش دی‌الکل و دی‌اسید یک پلی‌استر تهیه می‌شود.



پ) نادرست، ترفتالیک اسید با فرمول ساختاری

ت) نادرست، PET از جمله پلیمرهای ساختگی است و سرعت تجزیه آن در طبیعت بسیار پایین است و باید آن را بازیافت کرد.

۷۱) از واکنش کامل یک مول اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید ۱ مول آب خارج می‌شود. (جرم کم شده) پس به ازای هر واحد تکرار شونده ۱ مول آب از دست می‌رود.

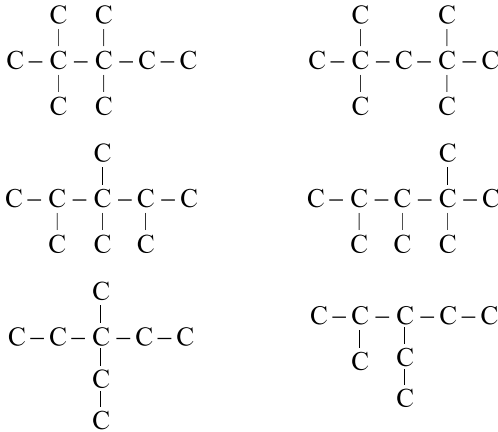
$$\text{مولکول پلیمر} = \frac{\text{واحد تکرار شونده}}{\text{واحد تکرار شونده}} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol آب}}{18g \text{ آب}} \times \frac{1000g \text{ آب}}{1kg \text{ آب}} \times 9kg = 3.01 \times 10^{21} \text{ مولکول پلیمر}$$

۷۲) به جز عبارت چهارم، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

ساختار نقطه - خط آلکانی با n اتم کربن، دارای n - 1 خط است پس C_9H_{20}

الف) آلکان‌های ۵ تا کربنه در دمای اتاق به حالت مایع هستند.

ب) فرمول ویتامین A، $C_{20}H_{30}O$ است (۲۰ کربن) و نیز ۲۰ پیوند $C-H$ دارد.
پ) هر مولکول منتول $C_{10}H_{18}O$ مانند آلکان موردنظر شامل ۲۰ اتم هیدروژن است.
ت)

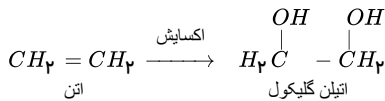


۷۳) ۱ ۲ ۳ ۴ اتیلن گلیکول، ترکیبی محلول در آب است.

فرمول مولکولی اتیلن گلیکول $C_2H_6O_2$ است و دارای ۹ پیوند کووالانسی می‌باشد:

$$\text{تعداد پیوند کووالانسی} = \frac{2 \times 4 + 6 \times 1 + 2 \times 2}{2} = 9$$

اتیلن گلیکول از اکسایش اتن توسط محلول رقیق پتانسیم پرمنگنات به دست می‌آید.



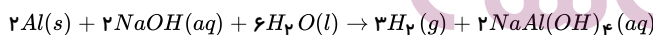
اتن دارای ۶ پیوند کووالانسی است و هر اتم کربن آن عدد اکسایش (۲-) دارد.

اتیلن گلیکول ۹ پیوند کووالانسی دارد و عدد اکسایش هر یک از دو اتم کربن آن، برابر () است.

پس عدد اکسایش هر یک از اتم‌های کربن در اکسایش اتن، یک درجه تغییر می‌کند (از ۲- به ۱-) و ۳ پیوند به مجموع تعداد پیوندهای کووالانسی افزوده می‌شود.

۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) درست:



$$?LH_2 = 30gAl \times \frac{90}{100} \times \frac{27gAl}{27gAl} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{2gH_2}{1molH_2} \times \frac{1}{1.2g} \times \frac{60}{100} = 1.5LH_2$$

عبارت ب) درست: فشار گاز H_2 تولیدشده، موجب بازشدن مجاری مسدودشده می‌شود.

عبارت پ) نادرست:

$$\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده} \Rightarrow 10 - 5 = 5$$

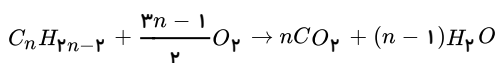
$$\text{مجموع ضرایب مواد فرآورده} = 3 + 2 = 5$$

عبارت ت) نادرست: آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) نمک سفیدرنگی است که انحلال آن در آب گرم‌گیر است. در حالی که فرآیند پاک‌کننده پودری (خورنده) گرماده است.

عبارت ث) درست.

۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی جمله‌ها:

جمله (I)

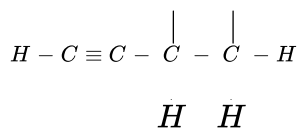


$$m \text{ گرم آب} = \frac{1 \text{ آلکین}}{14n-2} \times \frac{(n-1)molH_2O}{1 \text{ آلکین}} \times \frac{18g}{1molH_2O} = m$$

$$14n-2 = (n-1)18 \Rightarrow 18n-18n = 18-2 \Rightarrow 4n = 16 \Rightarrow n = 4$$

پس فرمول مولکولی آلکین C_4H_6 خواهد بود.

پس ۶ پیوند $C-H$ خواهیم داشت:



$$\frac{m}{14n - 2} = \frac{m}{(n - 1)18} \Rightarrow n = 4$$

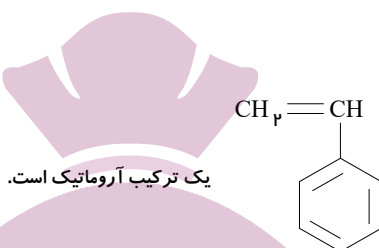
روش دوم:

جمله II) ۳ - اتیل - ۴۰۲ - $\Rightarrow$ در مجموع این آلکان ۹ اتم کربن دارد. C_9H_{20}

$$\underbrace{\quad\quad\quad}_{\text{مجموع تعداد اتمها}} + \quad\quad\quad = 49$$



بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶



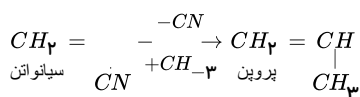
یک ترکیب آروماتیک است.

مورد آ) درست. $CH_2 = CH$ سیانواتن نامیده می شود و CN

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{4 \times 8 + 1 \times 8}{2} = 20$$

مورد ب) درست. فرمول مولکول مونومر C_8H_8 است.

مورد پ) درست.



از پلیمر شدن پروپن، پلی پروپن حاصل می شود که در تهیه سرنگ مورد استفاده است.

مورد ت) نادرست. از پلی سیانواتن (فراورده واکنش I) در تهیه پتو و از پلی استیرن (فراورده واکنش II) در تهیه ظروف پلاستیکی یک بار مصرف استفاده می شود. (تهیه نخ دندان)

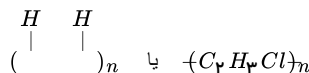
برای پلیمرهایی مانند پلی اتن که تنها از یک نوع مونومر ساخته می شوند طبق قانون پایستگی جرم، جرم پلیمر تولیدشده با جرم مونومر مصرف شده (در صورتی که بازده ۱۰۰٪ باشد) برابر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷

بنابراین در مسائل استوکیومتری مربوط به آن ها می توان جرم پلیمر تولیدشده را با جرم مونومر مصرف شده برابر در نظر گرفت و بدون دخالت n ، تعداد مول اتن را محاسبه می کنیم.

$$42g C_2H_4 \times \frac{1 mol C_2H_4}{28g C_2H_4} = 1.5 mol C_2H_4$$

بررسی دیگر گزینه ها:

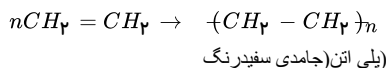
گزینه ۱: درست. فرمول مولکولی و جرم مولی پلی وینیل کلرید به صورت زیر است:



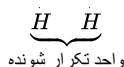
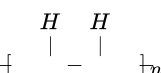
$$\overset{H}{\underset{Cl}{C}} \quad \text{جرم مولی} = ((2 \times 12) + 2(1) + 35.5) \times n = 62.5n$$

$$\text{درصد جرمی کلر} = n \times \frac{35.5}{62.5n} \times 100 = 56.8\%$$

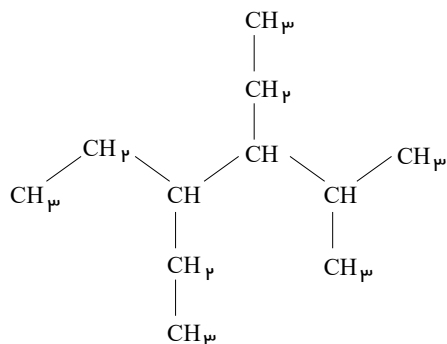
گزینه ۳: درست



گزینه ۴: درست.



فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{11}H_{24}$ است.

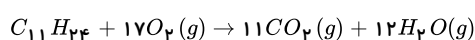


و نمی تواند با ۲ و ۲ و ۳ و ۴ و ۴- پنتامیل پنتان ایزومر باشد، زیرا فرمول مولکولی این ترکیب $C_{10}H_{22}$ است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: درست.

گزینه ۲: درست.



$$?mol \text{ گاز} = 0.72mol C_{11}H_{24} \times \frac{23mol (CO_2 + H_2O) \text{ گاز}}{1mol C_{11}H_{24}} = 4.6mol$$

گزینه ۳: درست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹ بررسی موارد:

مورد الف) درست.

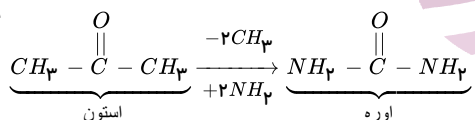
$$C_2H_6O_2 \text{ اتیلن گلیکول} \Rightarrow \frac{2 \times 4 + 6 \times 1 + 2 \times 2}{2} = 9 \text{ پیوند اشتراکی}$$

$$CON_2H_4 \text{ اوره} \Rightarrow \frac{4 + 2 + 2 \times 3 + 4 \times 1}{2} = 8 \text{ پیوند اشتراکی}$$

تعداد اتم اکسیژن موجود در اوره = اختلاف شمار پیوندهای اشتراکی $9 - 8 = 1$

پس این عبارت درست است.

مورد ب) درست.



مورد پ) درست.

$$C_{25}H_{52} \Rightarrow \frac{H}{C \text{ تعداد}} = \frac{52}{25} = 2.08 \text{ وازلین}$$

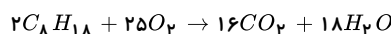
$$C_{57}H_{104}O_6 \Rightarrow \frac{H}{C \text{ تعداد}} = \frac{104}{57} = 1.82 \text{ روغن زیتون}$$

مورد ت) نادرست.

$$C_{25}H_{52} \Rightarrow 52 - 25 = 27$$

$$C_6H_{12}O_6 \Rightarrow 6 + 12 + 6 = 24 \text{ گلوکز}$$

مورد ث) درست.



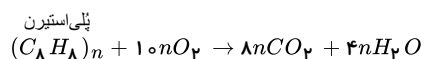
$$?gO_2 = 5.7gC_8H_{18} \times \frac{1molC_8H_{18}}{114gC_8H_{18}} \times \frac{25molO_2}{2molC_8H_{18}} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 2.0gO_2$$

پس موارد الف، ب، پ و ث درست هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰ اگر پلی استیرن (C_8H_8) را با حرف A نمایش دهیم:

بررسی موارد:

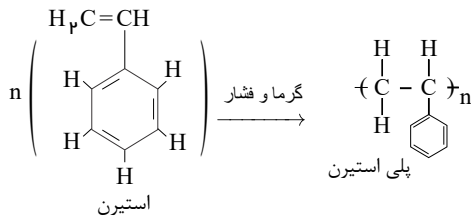
مورد الف) درست: زیرا براساس معادله واکنش زیر داریم:



$$?LCO_2 = 15.6gA \times \frac{1}{104ngA} \times \frac{1}{1molA} \times \frac{22.4LCO_2}{1molCO_2} = 26.88L$$

مورد ب) درست: زیرا براساس ساختار مولکولی آن و دارا بودن حلقه بنزنی یک ترکیب آروماتیک است.

مورد «ج» درست: زیرا براساس ساختار مولکولی مونومر آن C_8H_8 دارای ۲۰ پیوند است.



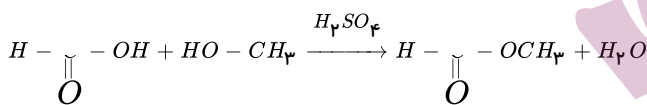
مورد «د» نادرست: زیرا یک پلی استر باید دارای گروه عاملی $-COO-$ باشد.

مورد «ه» درست: زیرا با توجه به فرمول پلی استیرین درصد جرمی هر عنصری در پلیمر و مونومر آن ماده با هم مساوی هستند.

$$C_8H_8 = 8(12) + 8(1) = 104 \frac{\text{mol}}{\text{mol}} \quad \%C = \frac{8(12)}{104} \times 100 = 92,3\%$$

اولین عضو خانواده الکلهای یک عاملی، متانول با فرمول مولکولی CH_3OH و اسید مورد نظر، متانویک (فورمیک) اسید با فرمول مولکولی $HCOOH$ (۴) (۳) (۲) (۱) (۸۱) است.

آب + استر → الکلهای + کربوکسیلیک اسید



$$32000 \text{ mg } CH_3OH \times \frac{1 \text{ g } C \text{ OH}}{1000 \text{ mg } CH_3OH} = 32 \text{ g } CH_3OH$$

درصد خلوص $\times 100 =$

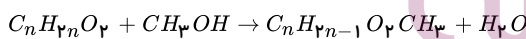
$$70 = \frac{x}{32 \text{ g } CH_3OH} \times 100 \rightarrow x = 22,4 \text{ g } CH_3OH$$

$$22,4 \text{ g } CH_3OH \times \frac{1 \text{ mol } C \text{ OH}}{32 \text{ g } CH_3OH} \times \frac{60 \text{ g استر}}{1 \text{ mol استر}} = 42 \text{ g استر}$$

$$= \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$= \frac{24 \text{ g استر}}{42 \text{ g استر}} \times 100 = 57,14\% \text{ بازده درصدی}$$

(۸۲) (۴) (۳) (۲) (۱) فرمول عمومی کربوکسیلیک اسید سیر شده یک عاملی $C_nH_{2n}O_2$ است. با توجه به این فرمول واکنش استری شدن اسید مورد نظر با متانول به صورت زیر نوشته می شود.



با استفاده از جرمهای مولی اتمهای داده شده، جرم مولی اسید، $14n + 32 \text{ g mol}^{-1}$ و جرم مولی استر $14n + 46 \text{ g mol}^{-1}$ به دست می آید.

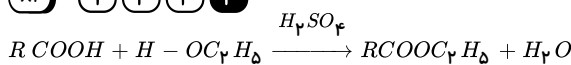
روش اول: روش استوکیومتری:

$$3,7 \text{ g استر} = 6 \text{ g اسید} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{(14n + 46) \text{ g}} \times \frac{(14n + 46) \text{ g}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{50 \text{ g عملی}}{100 \text{ g نظری}} \Rightarrow n = 2$$

روش دوم: استفاده از تناسب:

$$14n + 32 \quad (14n + 46) \times \frac{50}{100} \Rightarrow n = 2$$

(۸۳) (۴) (۳) (۲) (۱)



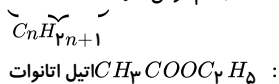
$$\frac{46 \text{ g}}{C_2H_5OH} = \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \rightarrow 4,6 \text{ g اتانول} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} = 0,1 \text{ mol}$$

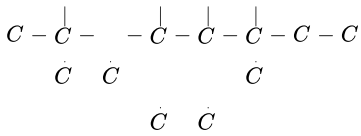
چون نسبتهای مولی مواد در واکنش ۱ به ۱ است پس مول استر نیز تولید می شود.

$$1 \text{ mol} \times \frac{88 \text{ g}}{0,1 \text{ mol}} = 8,8 \text{ g}$$

$$R-COO = R + 73 = 88 \rightarrow R = 15$$

است که جرم به دست آمده برای آن با متیل ($-CH_3$) هم خوانی دارد.



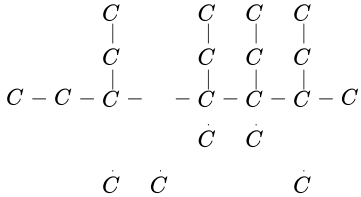


مورد «الف» درست: زیرا در نام گذاری به اکتان ختم می شود و زنجیر اصلی ۸ کربنی است.

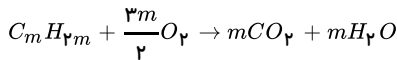
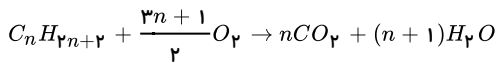
مورد «ب» نادرست: زیرا ۹ شاخه فرعی دارد.

مورد «ج» نادرست: زیرا ۴ کربن وجود دارد که هر کدام به ۴ کربن دیگر اتصال دارند.

مورد «د» نادرست: زیرا اگر گروه های متیل به اتیل و بالعکس تبدیل شود ساختار روبه رو حاصل می شود که زنجیر اصلی ۹ کربنی است.



۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا واکنش سوختن کامل هیدروکربن ها را می نویسیم برای موازنه همیشه به اندازه کربن ها CO_2 و نصف هیدروژن ها آب تولید می شود.



به ازای ۵ مول آلکان و یک مول آلکن جرم مساوی آب تولید می شود که راه حل استوکیومتری و برابر قرار دادن آن ها می توان تعداد اتم های کربن را تعیین کرد.

$$0.5 \text{ mol } C_n H_{2n+2} \times \frac{(n+1) \text{ mol } O}{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol } H_2 O} = 0.5(n+1) 18 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol } C_m H_{2m} \times \frac{m \text{ mol } O}{1 \text{ mol } C_m H_{2m}} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol } H_2 O} = 18m$$

$$18m = 0.5(n+1) 18 \Rightarrow \boxed{2m = n+1}$$

از آنجایی که آلکن ها حداقل دارای دو اتم کربن هستند با برابر قرار دادن $m=2$ می توان تعداد اتم کربن در آلکان را تعیین کرد.

$$2m = n+1 \xrightarrow{m=2} 4 = n+1 \Rightarrow \boxed{n=3}$$

$$C_3 H_8 - C_3 H_6$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد کربن } n = \\ \text{آلکان } C_n H_{2n+2} \left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد پیوند} = \frac{4n+2n+2}{2} = 3n+1 \\ \frac{\text{تعداد پیوند } C-H}{\text{تعداد پیوند } C-C} = \frac{\text{تعداد } H}{\text{یکی کمتر از تعداد } C} = \frac{n+1}{n-1} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\frac{2n+2}{n-1} = 2.5 \Rightarrow 2n+2 = 2.5n - 2.5 \Rightarrow 9 \Rightarrow \boxed{C_9 H_{20}} \text{ A فرمول آلکان}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد پیوند} = \frac{4n+2n-2}{2} = 3n-1 \\ \text{آلکین } C_n H_{2n-2} \left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{تعداد پیوند } H \text{ با } C}{\text{تعداد پیوند } C \text{ با } C} = \frac{\text{تعداد } H}{\text{تعداد } C + 1} = n+1 \end{array} \right. \end{array} \right.$$

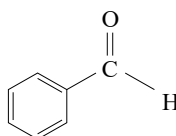
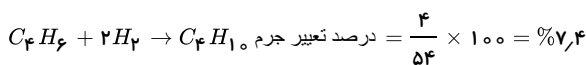
$$n+1 = 1.2 \Rightarrow n=4 \Rightarrow \boxed{C_4 H_6} \text{ B فرمول آلکین}$$

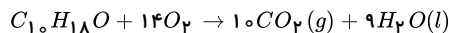
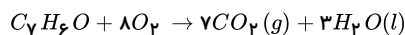
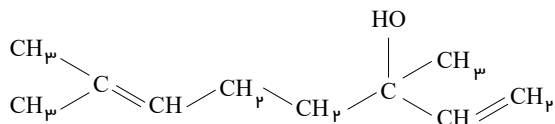
مورد «الف» نادرست: زیرا تفاوت شمار اتم های دو گونه $19 = 29 - 10$ است.

مورد «ب» نادرست: زیرا ۲ نوع ساختار امکان دارد $C-C \equiv C-C$

مورد «ج» درست: زیرا تعداد کربن ۲- متیل پنتان از $C_9 H_{20}$ کمتر است.

مورد «د» نادرست: زیرا حدود ۷/۴ درصد به جرم آلکین افزوده می شود.





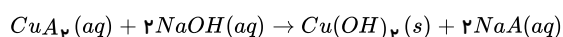
اگر x مول بنزآلدهید و y مول $C_{10}H_{18}O$ داشته باشیم، مقدار H_2O و CO_2 تولیدی به ترتیب $3x + 9y$ و $10y + 7x$ می‌شود.

$$\begin{cases} 3x + 9y = 7.8 \\ 10y + 7x = 5.4 \end{cases} \Rightarrow x = 0.2, y = 0.8$$

درصد مولی بنزآلدهید:

$$\frac{x}{x+y} \times 100 = 20\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

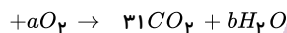


ابتدا جرم مولی CuA_2 را حساب می‌کنیم:

$$4.55g CuA_2 = 0.5 \frac{NaOH}{L} \times 0.1L \times \frac{1}{2 mol NaOH} \times \frac{xg CuA_2}{1 mol CuA_2} \rightarrow x = 1.82g CuA_2 \rightarrow M_A = 59 \rightarrow A : CH_3COO^-$$

$$?g Cu(OH)_2 = 0.5 \frac{NaOH}{L} \times 0.1L \times \frac{1}{2 mol NaOH} \times \frac{98g Cu(OH)_2}{1 mol Cu(OH)_2} = 2.45g Cu(OH)_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹ آنجا که ویتامین K در آب نامحلول و ویتامین C در آب محلول است، پس جامد جمع‌شده روی کاغذ صافی تماماً مربوط به جرم ویتامین K است و جرم ویتامین C برابر $0.6 - 0.45 = 0.15$ گرم است.



$$\frac{450 \times 1}{31} = \frac{x}{31} \Rightarrow x = 0.31 mol CO_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰

$$1 mol = x \rightarrow x = 0.44 mol$$

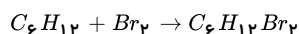
$$0.44 \times M = 2.5g \rightarrow M = 5.6 g \cdot mol^{-1}$$

$$C_nH_{2n} \rightarrow 12n + n - 18 \rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ n = 8 \end{cases} \rightarrow C_8H_{16} \text{ (آلکن است)}$$

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{96}{114} \times 100 = 84.21$$

با توجه به فرمول C_8H_{16} این هیدروکربن دارای ۴ اتم کربن و یک پیوند دوگانه است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱ ۳- متیل هگزان هیدروکربن سیرشده است و با برم واکنش نمی‌دهد و فقط ۱- هگزن با برم مایع واکنش می‌دهد.



$$\frac{xg C_6H_{12}}{84} = \frac{11}{18} \Rightarrow x = 16.8$$

$$20 - 16.8 = 3.2g \text{ متیل هگزان}$$

$$\text{جرم مخلوط نهایی} = 20 + 3.2 = 23.2$$

$$\frac{3.2}{23} \times 100 \approx 13.9$$

گزینه ۱: گروه عاملی کتون به صورت $R - \overset{O}{\parallel} C - R$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲

گزینه ۲: در شاخه CO_2CH_3 ترکیب II نیز پیوند دوگانه وجود دارد.

گزینه ۳ (درست):

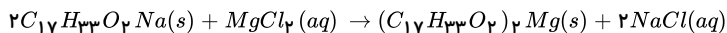
$$\frac{11}{11 \times 12} = 0.08$$

گزینه ۴: دو ترکیب تفاوتی در شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ندارند، زیرا در این دو شکل، فقط اتم‌های O جفت الکترون‌های ناپیوندی دارند که تعدادشان در دو ترکیب برابر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است، فرمول کلی پاک‌کننده‌های صابونی به صورت $C_nH_{2n-1}ONa$ است، بنابراین می‌توان گفت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳

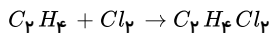
$$2n - 1 = 33 \Rightarrow n = 17 \Rightarrow C_{17}H_{33}O_2Na$$

با توجه به واکنش میان پاک‌کننده‌های صابونی و محلول $MgCl_2$ که به صورت زیر است می‌توان نتیجه گرفت:

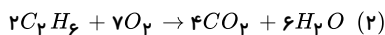
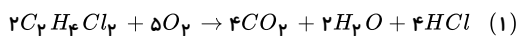


$$? \text{ صابون } g = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.5 \text{ mol } MgCl_2}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol } MgCl_2} \times \frac{292 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 58.4 \text{ g صابون}$$

گاز کلر فقط با اتن که هیدروکربن سیر نشده است واکنش می‌دهد: **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۴**



و پس از باز شدن مخزن A داریم:



$$mol C_2H_4? = 4 \text{ mol } HCl \times \frac{2 \text{ mol } C}{4 \text{ mol } HCl} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4Cl_2}{2 \text{ mol } C_2H_4Cl_2} = 2 \text{ mol } C_2H_4$$

$$mol H_2O? = 4 \text{ mol } HCl \times \frac{2 \text{ mol } O}{4 \text{ mol } HCl} = 2 \text{ mol } H_2O$$

$$2 - 2 = 0 \text{ mol } H_2O = \text{آب باقی‌مانده}$$

$$? \text{ mol } C_2H_6 = 6 \text{ mol } H_2O \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_6}{6 \text{ mol } H_2O} = 2 \text{ mol } C_2H_6$$

$$B \text{ مخزن} = 2(2 \times 12 + 6) + 2(2 \times 12 + 4) = 112 \text{ g}$$

بررسی موارد: **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۵**

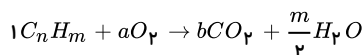
(الف) نادرست - فرمول مولکولی بنزن C_6H_6 و فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ است.

(ب) نادرست - از کلسیم اکسید استفاده می‌شود.

(ج) نادرست - دومین عضو خانواده آلکن‌ها پروپن است.

(د) درست - گرمای آزاد شده به ازای سوختن ۱ g بنزین 48 kJ و برای ذغال سنگ 30 kJ است.

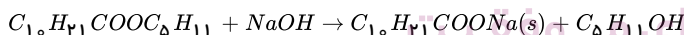
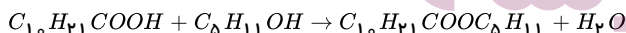
۱ ۲ ۳ ۴ ۹۶



$$\frac{12n + m}{12n + m} = \frac{m}{2} (18) \rightarrow 12n + m = 9m \rightarrow m = \frac{12n}{8} \rightarrow m - n = 2 \rightarrow \frac{n}{2} = 2 \rightarrow n = 4, m = 6$$

پس هیدروکربن مورد نظر C_4H_6 بوده و با گرفتن ۲ مولکول هیدروژن به یک هیدروکربن سیر شده (C_4H_{10}) تبدیل می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷

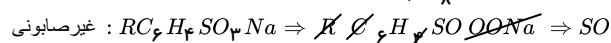
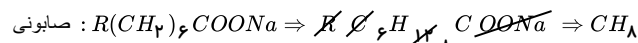


$$\frac{256}{mol} = \text{جرم مولی استر و } \frac{208}{mol} = \text{جرم مولی صابون}$$

$$\text{جرم صابون} = 1280 \text{ g} \times \frac{256 \text{ g}}{256 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{1 \text{ mol صابون}} \times \frac{10}{100} = 832 \text{ g}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۸ با توجه به فرمول همگانی شوینده صابونی، $R'COONa$ و شوینده غیرصابونی، $R'ClC_6H_4SO_3Na$ و شوینده صابونی، R' شونده صابونی، کربن بیش‌تر از R در

شوینده غیرصابونی داشته باشد، رابطه $R' = R + (CH_2)_x$ بین آن‌ها برقرار است. (در هر دنباله کربنی به ازای هر اتم کربن اضافی دو اتم هیدروژن اضافی هم خواهیم داشت). بنابراین فرمول همگانی شوینده صابونی را می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد.

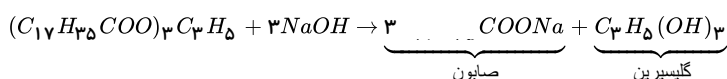


با حذف اتم‌های مشابه از فرمول دو ترکیب برای شوینده صابونی اتم‌های CH_3 و برای شوینده غیرصابونی اتم‌های SO باقی می‌ماند.

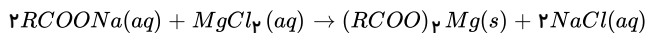
$$(SO) - (CH_3) = \text{جرم مولی} = 48 - 12 = 36$$

با توجه به اختلاف به دست آمده می‌توان گفت، ترکیب غیرصابونی به میزان ۳۶ گرم بر مول سنگین‌تر از ترکیب صابونی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۹



معادله‌ها موازنه شدند:



اگر جرم گروه R در صابون را x گرم بر مول در نظر بگیریم، می توان نوشت:

$$19gMgCl_2 \times \frac{1molMgCl_2}{95gMgCl_2} \times \frac{1mol \text{ رسوب}}{1molMgCl_2} \times \frac{(2x + 112)g}{1mol \text{ رسوب}} = 112.4g \Rightarrow x = 225$$

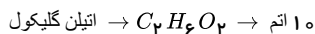
با توجه به این که زنجیر کربنی صابون، سیر شده است، پس:

$$R = C_nH_{2n+1} \Rightarrow 12n + 2n + 1 = 225 \Rightarrow n = 16$$

پس فرمول شیمیایی صابون به صورت $C_{16}H_{33}COONa$ است که دارای ۳۳ اتم هیدروژن در آنیون آن می باشد.

بررسی عبارت ها: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۳)

عبارت «آ»: درست. زیرا

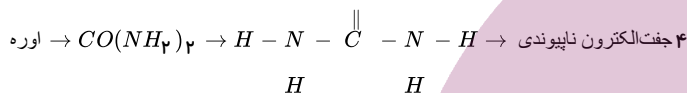
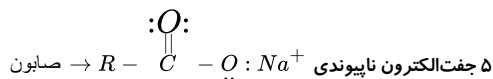


$$\frac{\text{اتم های اتیلن گلیکول}}{\text{اتم های اوره}} = \frac{8}{1} = 1.25 \rightarrow CO(NH_2)_2 \rightarrow \text{اوره}$$

عبارت «ب»: درست. زیرا فرمول گلیسرول $C_3H_8(OH)_3$ است، پس:

$$C_3H_8(OH)_3 = 92 \quad \%C = \frac{3 \times 12}{92} \times 100 \approx 39\%$$

عبارت «پ»: نادرست. زیرا:



عبارت «ت»: نادرست. چربی کوهان شتر و روغن زیتون در ۶ اتم H اختلاف دارند، پس:

$$\left. \begin{array}{l} = \text{چربی کوهان شتر} \\ C_{57}H_{104}O_6 = \text{روغن زیتون} \end{array} \right\} \rightarrow \text{اختلاف تعداد پیوند} = \frac{6}{2} = 3$$

یعنی در ۳ پیوند تفاوت دارند.

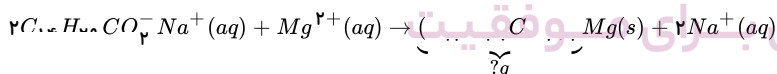
نکته: برای محاسبه تعداد پیوند در فرمول ترکیبات آلی می توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{(C \times 4) + H + (O \times 2) + (N \times 3)}{2}$$

در این سؤال چون چربی کوهان شتر و روغن زیتون فقط در ۶ اتم H اختلاف دارند، پس در ۳ پیوند تفاوت دارند.

عبارت «ث»: درست. زیرا اتیلن گلیکول، الکلی دو عاملی است و به هر نسبتی در آب حل می شود و محلول اتیلن گلیکول در آب را به عنوان ضد یخ در رادیاتور خودرو می ریزند.

راه حل اول: روش استوکیومتری (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۴)



$$C_{16}H_{33}COONa = 264$$

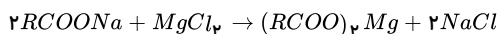
$$(C_{16}H_{33}COO)_2Mg = 506$$

$$\text{جرم رسوب} = 145.2g \text{ صابون} \times \frac{40}{100} \times \frac{1mol \text{ صابون}}{264 \text{ صابون}} \times \frac{1mol \text{ رسوب}}{2mol \text{ صابون}} \times \frac{506}{1mol \text{ رسوب}} = 55.66g$$

راه دوم: روش کسرهای پیش ساخته

$$\frac{2 \times 264}{1 \times 506} = \frac{x}{1 \times 506} \rightarrow x = 55.66$$

ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می نویسیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۵)



سپس مول منیزیم کلرید را حساب می کنیم.

$$mol MgCl_2 \Rightarrow M = \frac{m}{V(L)} \Rightarrow \text{مول } MgCl_2 = M \cdot V$$

$$mol MgCl_2 = 0.5mol \cdot L^{-1} \times \frac{20}{1000}L = 0.01mol$$

۰.۰۱ مول به دست آمده که این مقدار با توجه به معادله واکنش با ۰.۰۲ مول صابون واکنش می دهد، پس ۵.۸۴ گرم صابون معادل ۰.۰۲ مول صابون است. بنابراین جرم مولی صابون برابر است با:

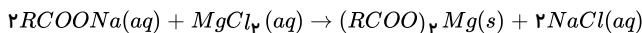
$$1 \text{ mol صابون} \times \frac{584g \text{ صابون}}{0.02 \text{ صابون}} = 292 \text{ گرم صابون}$$

فرمول صابون

$$R \text{ COONa} = C_n H_{2n+1} \text{ COONa} = [12 \times (n)] + 2n + 1 + 12 + 2 \times 16 + 23 = 292 \Rightarrow 14n + 68 = 292 \Rightarrow n = 16$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

راه حل: واکنش انجام یافته در حالت کلی به صورت زیر است:



راه حل اول:

$$\text{جرم صابون} = 250 \text{ mL محلول} \times \frac{0.4 \text{ mol MgCl}_2}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{2 \text{ mol RCOONa}}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{1}{1 \text{ mol RCOONa}} = 58.4$$

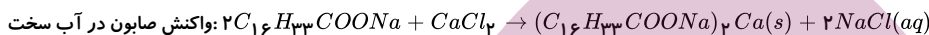
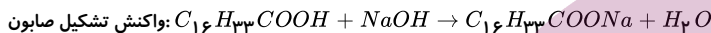
$$x = 292 \Rightarrow C_n H_{2n-1} O_2 Na = 12n + 2n - 1 + 32 + 23 = 292 \Rightarrow n = 17 \Rightarrow C_{17} H_{33} O_2 Na$$

راه حل دوم:

$$\frac{\text{مولاریته} \times \text{لیتر}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مولاریته} \times \text{لیتر}}{2 \times M} \rightarrow \frac{0.4 \times 0.25}{1} \rightarrow M = 292$$

$$C_n H_{2n-1} O_2 Na = 12n + 2n - 1 + 32 + 23 = 292 \rightarrow n = 17 \rightarrow C_{17} H_{33} O_2 Na$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷



$$\text{جرم مولی } C_{16} H_{33} \text{ COOH} = 270 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{ جرم مولی } (C_{16} H_{33} \text{ COO})_2 Ca = 578 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

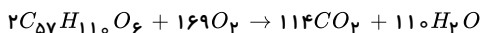
$$\text{رسوب} = 115.6g \times \frac{\text{رسوب}}{1 \text{ mol رسوب}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{2 \text{ mol رسوب}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol صابون}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{270g \text{ اسید}} = 115.6g$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

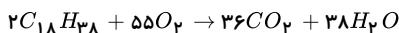
آ) درست، تعداد H در روغن زیتون، ۱۰۴ و در وازلین ۵۲ است که دو برابر آن می باشد.

ب) فرمول کلی بنزین $C_8 H_{18}$ و فرمول گریس $C_{18} H_{38}$ است که از آن جا که تعداد کربن در بنزین کمتر است، فراریت آن نیز بیشتر می باشد. (نادرست)

پ) درست، واکنش سوختن چربی کوهان شتر:

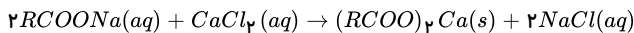


ت) نادرست



$$63.5g C_{18} H_{38} \times \frac{1 \text{ mol } C_{18} H_{38}}{254g C_{18} H_{38}} \times \frac{55 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_{18} H_{38}} \times \frac{22.4L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 154L O_2$$

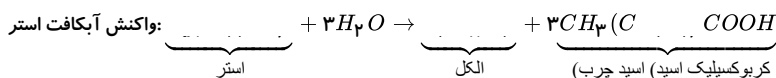
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹



$$351g NaCl \times \frac{111g CaCl_2}{58.5g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{2 \text{ mol NaCl}} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 333g CaCl_2$$

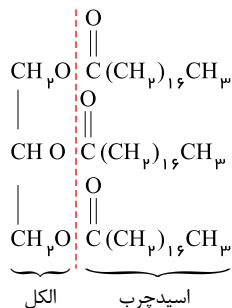
$$ppm = \frac{\text{گرم حلشونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{10^3 L}{6m^3 \times \frac{10^3 L}{1m^3} \times \frac{mL}{1L} \times \frac{1}{1mL}} \times 10^6 = 55.5ppm$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

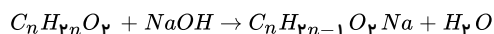


$$4.45kg \text{ استر} \times \frac{1000g \text{ استر}}{1kg} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{890g \text{ استر}} \times \frac{3 \text{ mol اسید چرب}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{284g \text{ اسید چرب}}{1 \text{ mol اسید چرب}} \times \frac{80}{100} = 340.8g \text{ اسید چرب}$$

با توجه به ساختار نشان داده شده، قسمت الکلی دارای ۳ اتم کربن است:

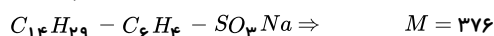
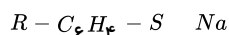


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

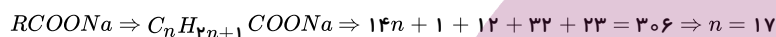


$$\begin{aligned}
 64g C_nH_{2n}O_2 &= 25g NaOH \times \frac{40}{100} \times \frac{1}{40g NaOH} \times \frac{1}{1mol NaOH} \times \frac{14n + 32g}{1mol \text{ اسید}} \Rightarrow n = 16 \rightarrow \text{فرمول صابون: } C_{16}H_{31}O_2Na \\
 &: (16 \times 12) + 31 + (2 \times 16) + 23 = 278g
 \end{aligned}$$

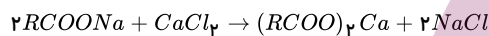
فرمول عمومی پاک کننده صابونی و غیرصابونی به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲



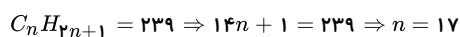
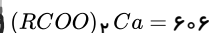
با توجه به گزینه های داده شده، جرم مولی پاک کننده غیرصابونی از پاک کننده صابونی بیشتر است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳



$$\frac{0.01mol}{2} = \frac{1}{M} \Rightarrow M = 606$$



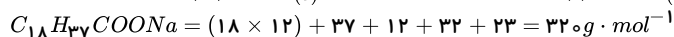
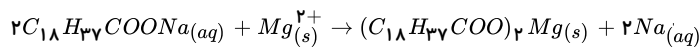
بررسی موارد نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴

صابون ها در آب سخت با کاتیون ها واکنش داده و به خوبی کف نمی کنند.

صابون مراغه فاقد افزودنی شیمیایی است.

بخش آبدوست صابون مربوط به آنیون آن است و کاتیون سدیم در آن نقشی ندارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۵



$$5L \times \frac{1}{1L} \times \frac{1}{1Kg} \times \frac{1}{1000mg} \times \frac{1}{24g} \times \frac{2mol \text{ صابون}}{1mol Mg^{2+}} \times \frac{320g \text{ صابون}}{1mol \text{ صابون}} = 6.4g$$

همه صابون را به رسوب تبدیل می کند.

موارد (پ) و (ت) درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۶

(آ) به ۴ اتم هیدروژن متصل به حلقه بنزن دقت کنید. (C₆H₅: حلقه بنزن) فرمول ترکیب: C₆H₅SO₃⁻Na⁺

(ب) برای تشکیل فرآورده سیر شده به ازاء هر پیوند دوگانه یک مولکول H₂ یعنی ۲ اتم هیدروژن نیاز است.

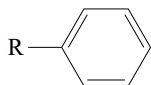
چون در ساختار داده شده سه پیوند دوگانه وجود دارد هر مول از آن با سه مول مولکول H₂ یا شش مول اتم هیدروژن واکنش می دهد.

(پ)

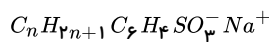
$$\begin{aligned}
 \frac{S}{Na} &= \frac{\frac{32 \times 1}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100}{\frac{23 \times 1}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100} = \frac{11}{23} = 1.4 < 1.5
 \end{aligned}$$

(ت) پاک کننده های غیرصابونی خاصیت پاک کنندگی خود را در آب های شور که سختی آب زیاد است نیز حفظ می کنند.

بخش ناقطبی پاک کننده های غیرصابونی: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷



فرمول کلی پاک کننده غیرصابونی با زنجیر سیر شده:



$$n + \underset{\substack{\downarrow \\ \text{کربن های حلقه بنزن}}}{6} = 20 \Rightarrow n = 14 \Rightarrow \text{فرمول پاک کننده: } C_{14} H_{29} C_6 H_5 SO_3^- Na^+ \Rightarrow C_{20} H_{34} SO_3^- Na^+$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

$$\text{صابون: } RCOONa = C_n H_{2n+1} COONa \xrightarrow{\text{تعداد کربن}} n + 1$$

محاسبه هیدروژن پاک کننده صابونی:

$$\frac{\text{درصد جرمی } C}{\text{درصد جرمی } O} = \frac{\frac{C_{\text{جرم}}}{\text{جرم کل}} \times 100}{\frac{O_{\text{جرم}}}{\text{جرم کل}} \times 100} \Rightarrow \frac{C}{O} = \frac{2 \times 16}{8}$$

$$\text{فرمول پاک کننده صابونی} = C_{18} H_{37} COONa$$

پس در پاک کننده غیرصابونی ۳۷ اتم هیدروژن وجود دارد:

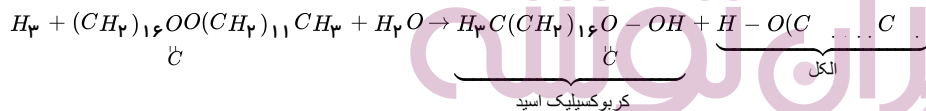
$$\text{پاک کننده غیرصابونی} = C_m H_{2m+1} C_6 H_5 SO_3^- Na^+ \xrightarrow{\text{تعداد هیدروژن}} 2m + 1 + 4$$

فرمول پاک کننده غیرصابونی:

$$C_{16} H_{33} C_6 H_5 SO_3^- Na^+ = C_{22} H_{37} SO_3^- Na^+$$

$$S \text{ درصد جرمی} = \frac{S_{\text{جرم}}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{32}{22(12) + 37(1) + 32 + 3(16) + 23} \times 100 = 7.9\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹



$$\text{فرمول عمومی پاک کننده صابونی} = COONa$$

$$18 = \text{تعداد کربن اسید} = \text{تعداد کربن پاک کننده صابونی}$$

دقت داشته باشید که یک اتم کربن در ساختار صابون به گروه COO تعلق دارد پس تعداد کربن های زنجیره برابر با ۱۷ (۱۸ - ۱) خواهد بود:

$$\text{پاک کننده صابونی} = C_{17} H_{35} COONa$$

$$\text{تعداد کربن زنجیر پاک کننده غیرصابونی} = S \quad Na$$

$$12 = \text{تعداد کربن} = \text{فرمول پاک کننده غیرصابونی}$$

$$\text{فرمول پاک کننده غیرصابونی} = C_{12} H_{25} C_6 H_5 SO_3^- Na^+$$

با حذف اتم های مشترک دو ترکیب از پاک کننده صابونی ۶ اتم هیدروژن باقی می ماند و از پاک کننده غیرصابونی، ۱ اتم گوگرد و ۱ اتم اکسیژن.

$$\text{اختلاف جرم} = (32 + 16) - (6 \times 1) = 42 g \cdot mol^{-1}$$

محاسبه جرم آب تولید شده در واکنش ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۰

$$\text{جرم آب} = 72g \Rightarrow \frac{AB \text{ جرم}}{\text{جرم آب}} = \frac{AB \text{ انحلال پذیری}}{100} \Rightarrow \frac{28.8}{\text{جرم آب}} = \frac{70}{100}$$

$C_nH_{2n+1}COONa \Rightarrow$ فرمول صابون = $C_{16}H_{33}COONa \Rightarrow$ جرم مولی = $242g \cdot mol^{-1}$ (فرمول عمومی پاک‌کننده صابونی با زنجیر آلکیل (سیر شده)

$$?g \text{ صابون} = 72g H_2O \times \frac{1mol O}{18g H_2O} \times \frac{1mol H_2O}{1mol H_2O} \times \frac{242g \text{ صابون}}{1mol \text{ صابون}} = 1168g$$

محاسبه جرم $NaOH$ خالص:

$$\text{جرم خالص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow 90 = \frac{\text{جرم خالص}}{200(g)} \times 100 \Rightarrow \text{جرم خالص} = 180g$$

محاسبه جرم $NaOH$ مصرف شده:

$$?gNaOH = 72gH_2O \times \frac{1mol O}{18gH_2O} \times \frac{1mol H_2O}{1mol H_2O} \times \frac{160gNaOH}{1molNaOH} = 160gNaOH$$

$$\text{جرم باقی مانده } NaOH \text{ خالص} = 180(g) - 160(g) = 20(g)$$

