



۱ در یک واحد تکرار شونده پلی اتیلن ترفتالات شمار پیوندهای اشتراکی میان اتم‌های کربن چند برابر شمار پیوندهای اشتراکی میان اتم‌های کربن و هیدروژن است؟

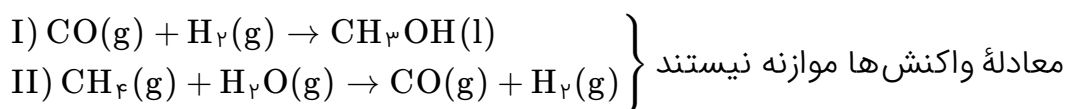
(۲) ۲/۲۵

(۱) ۳

(۴) ۱/۵

(۳) ۱/۳۷۵

۲ دو واکنش زیر را در نظر بگیرید:



اگر در واکنش دوم ۸۵۰ گرم گاز تولید شده باشد، با استفاده از آن چند گرم متانول در واکنش اول با بازده ۸۰ درصد می‌توان تهیه کرد؟ ($C = 12$, $H = 1$, $O = 16$: g.mol^{-1})

(۲) ۶۴۰

(۱) ۴۸۰

(۴) ۱۲۰۰

(۳) ۸۲۰

۳ در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست وجود دارد؟

- یکی از راه‌های سنتز اتانول واکنش گاز اتن با آب در حضور کاتالیزور اسیدی است.
- کربوکسیلیک اسیدها را می‌توان از الکل‌ها تولید کرد.
- سنتز گروه عاملی آمین از الکل‌ها انجام‌پذیر است.
- کلرواتان به عنوان یک افشانه بی‌حس کننده موضعی استفاده می‌شود.
- از جمله کاربردهای اتیل استات به عنوان حلال چسب است و از مجاورت اتانول و اتانویک اسید در محیط بازی حاصل می‌آید.
- کتون‌ها و آلدئیدها را می‌توان از الکل‌ها در حضور عامل اکسنده مناسب تهیه کرد.

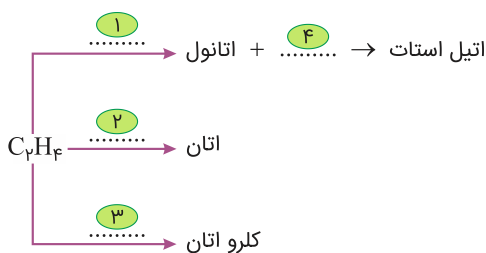
(۲) ۲

(۱) ۳

(۴) ۵

(۳) ۶

۴ در فرآیندهای زیر، در تهیه هریک از مواد نام برده شده، به جای اعداد چه موادی را به ترتیب شماره باید قرار داد؟



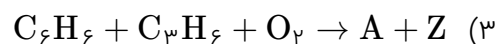
(۱) متانول، گاز هیدروژن، گاز کلر، استیک اسید

(۲) آب، گاز متان، گاز کلر، اتانویک اسید

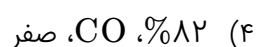
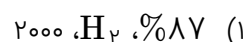
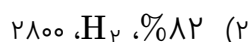
(۳) آب، گاز هیدروژن، هیدروژن کلرید، اتانویک اسید

(۴) متانول، گاز هیدروژن، هیدروژن کلرید، اتان

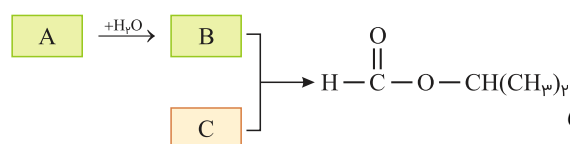
کدام یک از واکنش‌های زیر بازده اتمی بیشتری دارد؟ (هدف تولید ماده A است و تنها فرآورده سودمند دیگر ماده Z است)



در یک آزمایشگاه ۳۴ کیلوگرم مجموع گازهای تولید شده از واکنش متان و آب را برای تولید متانول استفاده می‌کنند. اگر در بهترین حالت، بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، ۳۲ لیتر متانول تولید خواهد شد. محاسبه کنید درصد جرمی کربن مونوکسید در مخلوط گاز تولید شده بوده و گرم از گاز بدون استفاده باقی خواهد ماند. (چگالی متانول $d = 0.79 \text{ g.mL}^{-1}$, $C = 12$, $H = 1$, $O = 16$: g.mol⁻¹)



برای تهیه یک ماده آلی با فرمول ساختاری رسم‌شده، الگوی زیر طراحی شده است. چند مورد از مطالب بیان‌شده در مورد این الگو درست است؟



(الف) ماده C ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید است.

(ب) ماده B الکلی با نام آیوپاک پروپانول است.

(ت) ماده A هیدروکربنی سیرنشده است که تنها یک ساختار می‌توان برای آن

رسم کرد.

(ث) بر اساس قانون پایستگی جرم، مجموع جرم مولی دو ماده B و C با جرم مولی فرآورده موردنظر برابر است.

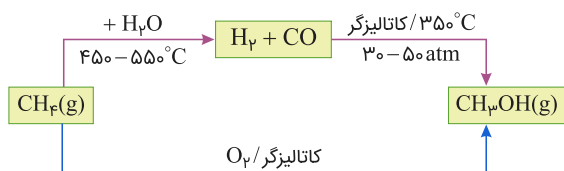
(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

شکل زیر روش‌های تولید متانول را از گاز متان نشان می‌دهد. باتوجه به آن، کدامیک از عبارت‌های زیر درست‌اند؟



(الف) در هر دو روش تولید متانول، ردپای کربن دی‌اکسید کاهش می‌یابد.

(ب) در صورت مصرف جرم‌های برابر از گاز متان در روش مستقیم و غیرمستقیم، مقدار فرآورده حاصل (متانول) حتماً برابر خواهد بود.

(پ) امروزه گاز متان لازم برای تولید متانول فقط از طریق میدان‌های نفتی تأمین می‌شود.

(ت) اگر واکنش یک مول متان با یک مول بخار آب را تا تشکیل متانول پیش ببریم، در پایان واکنش یک مول ماده گازی در ظرف خواهیم داشت. (بازدهی واکنش‌ها را ۱۰۰٪ در نظر می‌گیریم)

(ث) در مرحله اول روش غیرمستقیم تولید متانول، تغییر عدد اکسایش اتم کربن با مجموع ضرایب موازنه مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر است.

(۱) الف - پ

(۲) ب - ت - ث

(۳) فقط ث

(۴) ب - ث

چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ ($C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

(الف) ماده‌ای که به‌عنوان ضدیخ در خودروها مورداستفاده قرار می‌گیرد به‌طور مستقیم از نفت خام به دست می‌آید.

(ب) جرم مولی پارازایلن برابر با $106 g \cdot mol^{-1}$ است.

(پ) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترفتالیک اسید برابر با ۲- است.

(ت) در اکسایش پارازایلن به ترفتالیک اسید توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن دو برابر تغییر عدد اکسایش یک اتم منگنز است.

(۲) ۱

(۱) ۲

(۴) ۳

(۳) ۴

در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسنده مناسب تغییر عدد اکسایش کربن چقدر است و از چه اکسنده‌ای برای انجام واکنش استفاده می‌شود؟

(۲) ۶ - محلول پتاسیم پرمنگنات

(۱) ۴ - محلول پتاسیم پرمنگنات

(۴) ۶ - محلول سولفوریک اسید

(۳) ۴ - محلول سولفوریک اسید

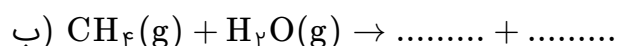
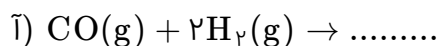
در ساختار پلیمر سازنده بطری آب، هر مولکول دارای حدود ۵۶۰۰ پیوند اشتراکی است. تعداد واحدهای تکرارشونده پلیمر موردنظر کدام است؟

(۲) ۲۰۰

(۱) ۴۰۰

(۴) ۵۰۰

(۳) ۱۰۰



- الف) تعداد اتم‌های تشکیل دهنده هر مولکول از فرآورده واکنش (آ) برابر با تعداد پیوندهای اشتراکی مولکول اتن است.
 ب) ماده حاصل از واکنش بین مواد فرآورده واکنش (ب)، همان فرآورده تولیدشده در واکنش (آ) است.
 ج) عدد اکسایش هیدروژن برخلاف اتم کربن در متان در جریان واکنش‌ها، کاهش می‌یابد.
 د) تغییر درجه اکسایش کربن در واکنش (آ) برابر با تعداد پیوندهای دوگانه در نفتالن است.
 هـ) واکنش‌های (آ) و (ب) مراحل تولید متانول به روش صنعتی از گاز طبیعی است.

(۱) ۴ (۲) ۳

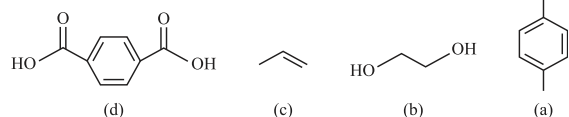
(۳) ۲ (۴) ۱

درمورد پلیمر پلی‌اتیلن ترفتالات و مونومرهای آن کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) امروزه تهیه ترفتالیک اسید از اکسایش پارازایلن در مقیاس صنعتی به راحتی انجام پذیر نیست.
 (۲) پلی‌اتیلن ترفتالات مانند پلی‌اتن در طبیعت به آسانی و با سرعت تجزیه نمی‌شود.
 (۳) مواد اولیه برای تهیه مونومرهای پلی‌اتیلن ترفتالات، اتن و پارازایلن هستند.
 (۴) اختلاف تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن بین مونومرهای سازنده پلیمر پلی‌اتیلن ترفتالات در هر واحد آن‌ها به ترتیب برابر با ۶ و ۲ است.

با در نظر گرفتن ترکیب‌های زیر، چند عبارت از عبارت‌های داده‌شده نادرست است؟

- الف) ترکیب (b) برخلاف ترکیب (d) را می‌توان از تقطیر نفت خام به دست آورد.
 ب) درصد جرمی کربن (a) کمتر از درصد جرمی ترکیب (d) است.
 ج) تعداد اتم‌های ترکیب‌های (a) و (d) برابر هستند.
 د) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیب (a) برابر با مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن ترکیب‌های (b) و (c) است.
 هـ) از پلیمر شدن ترکیب‌های (b) و (a)، پلیمر سازنده بطری آب به دست می‌آید.



(۱) ۳

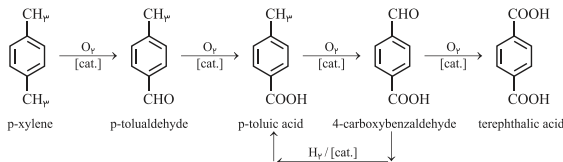
(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۱

- (۱) ساده‌ترین راه بهره‌برداری از نفت خام، تبدیل آن به فرآورده‌های پتروشیمیایی است.
- (۲) قیمت مس با خلوص ۹۹/۹ درصد تفاوت چشمگیری با مس ۹۶ درصد ندارد.
- (۳) یک لیتر اتانول قیمتی بیشتر از یک لیتر اتیلن گلیکول دارد.
- (۴) برای ساخت تلفن یا بی‌سیم از دانش مواد، دانش الکتریسته و مغناطیس استفاده می‌شود.

عبارت نادرست را در بین عبارت‌های زیر تشخیص دهید.



(۱) برای ساخت بطری‌های آب، PET را در قالب‌های ویژه‌ای ریخته تا به‌شکل بطری موردنظر درآید.

(۲) تغییر عدد اکسایش کربن در فرآیند ساخت ترفتالیک اسید از پارازایلن با تغییر عدد اکسایش آلومینیوم در فرآیند هال برابر است.

(۳) به‌منظور افزایش بازده در فرآیند ساخت ترفتالیک اسید از پارازایلن می‌توان از اکسیژن هوا و کاتالیزورهای مناسب استفاده کرد.

(۴) مجموع تغییر عدد اکسایش کربن در فرآیند زیر ۶ برابر تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در فرآیند تولید سدیم (سلول دانز) است.

مخلوطی از گازهای اتن و اتان در مخزنی ذخیره شده است اگر این مخلوط را با ۴/۰ گرم گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر وارد واکنش کنیم، در پایان فقط گاز اتان به حجم ۱۱/۲ لیتر در شرایط استاندارد در ظرف واکنش خواهیم داشت. چند درصد جرمی مخلوط اولیه را گاز اتن تشکیل می‌دهد؟ ($C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

- | | |
|----------|----------|
| (۱) ۳۸/۳ | (۲) ۴۲/۳ |
| (۳) ۳۳/۸ | (۴) ۳۲/۴ |

کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) برای تهیه پلی‌لاکتیک اسید، نشاسته موجود در فرآورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل می‌کنند.
- (ب) به‌طورکلی واکنش آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند است.
- (پ) پلی‌اتیلن ترفتالات همانند دیگر پلیمرهای طبیعی، ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به‌کندی تجزیه می‌شود.
- (ت) از گاز اتن می‌توان در شرایط مناسب، اتیل استات (حلال چسب) ساخت.

- | | |
|-------------|-----------------|
| (۱) الف - ت | (۲) الف - ب - ت |
| (۳) ب - پ | (۴) پ - ت |

چند مورد از مطالب زیر در مورد واحد تکرارشونده PET به درستی بیان شده است؟

الف) دارای یک گروه عاملی استری است.

ب) نسبت شمار اتم کربن به هیدروژن در فرمول مولکولی واحد تکرارشونده با همین نسبت در مولکول نفتالن برابر است.

پ) دارای ۲ اتم کربن با عدد اکسایش -۱ است.

ت) ساختار لوویس آن دارای ۴ الکترون ناپیوندی است.

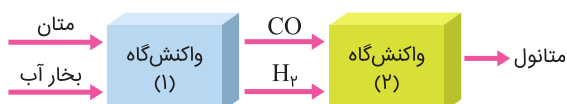
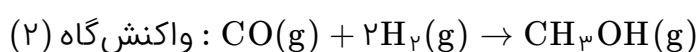
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴) صفر

۳ (۳)

در صنعت پتروشیمی جهت تولید متانول از واکنش متان با بخار آب برای تولید مواد اولیه لازم استفاده می‌کند. (واکنش گاه (۱)) در واکنش گاه (۲)، از CO(g) و $\text{H}_2\text{(g)}$ تولید شده، متانول تهیه می‌شود. در صورتی که ۱۶ کیلوگرم متانول ۸۰٪ خالص به دست می‌آید. چند کیلوگرم گاز هیدروژن در این فرآیند استفاده شده است؟ ($\text{O} = ۱۶$, $\text{H} = ۱$, $\text{C} = ۱۲$: $\text{g.mol}^{-۱}$)



۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۲ (۳)

۱/۵ (۴)