

نمونه سؤالات فصل چهارم شیمی (۳) پایه دوازدهم

۱ جدول زیر مقدار آلاینده‌های C_xH_y و NO را درغیاب و در حضور مبدل کاتالیستی نشان می‌دهد. اگر یک خودرو با سرعت ۸۰ کیلومتر بر ساعت حرکت کند، مبدل کاتالیستی این خودرو در یک ساعت چند گرم از این آلاینده‌ها را جذب می‌کند؟

| NO | C_xH_y | | فرمول شیمیایی آلاینده |
|------|----------|--------------|-----------------------------|
| ۱/۰۴ | ۱/۶۷ | در غیاب مبدل | مقدار آلاینده بر حسب گرم به |
| ۰/۰۴ | ۰/۰۷ | در حضور مبدل | ازای طی یک کیلومتر |

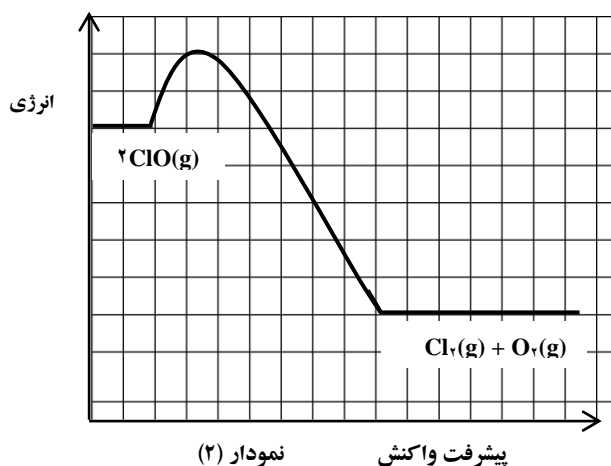
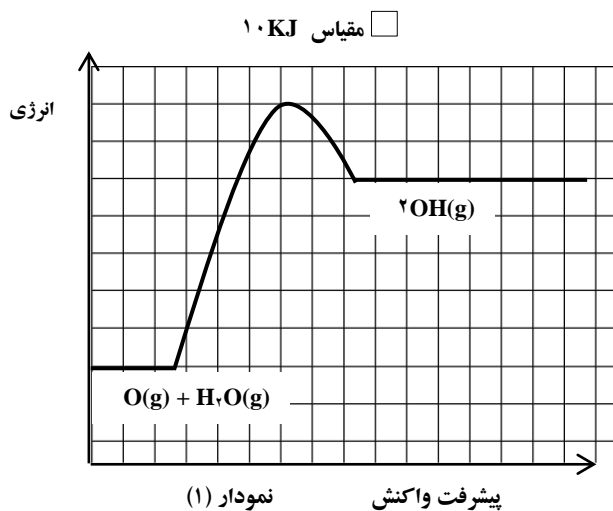
۲ دلیل پیدایش گازهای آلاینده در جدول زیر را بنویسید.

| CO | NO | C_xH_y | فرمول شیمیایی آلاینده |
|----|----|----------|-----------------------|
| | | | دلیل پیدایش این گاز |

۳ در صورتی که در شهری ۱۰۰۰۰۰۰ خودرو وجود داشته باشد و هر خودرو سالیانه به طور میانگین ۱۰۰۰۰ کیلومتر مسافت طی کند، استفاده از مبدل کاتالیستی به تقریب سبب کاهش چند درصدی جرم کل آلاینده‌ها شده و مقدار آلاینده‌ها پس از کاربرد مبدل کاتالیستی در یک سال، چند تن خواهد بود؟

| NO | C_xH_y | CO | | آلاینده |
|------|----------|-----|----------------|-----------------------|
| ۱/۰۴ | ۱/۶۷ | ۶ | در نبود مبدل | مقدار آلاینده با یکای |
| ۰/۰۴ | ۰/۰۷ | ۰/۶ | با کاربرد مبدل | گرم بر کیلومتر |

۴ با توجه به نمودارهای داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) انرژی فعالسازی و ΔH را در نمودار (۱) به دست آورید.
 (ب) کدام واکنش در شرایط یکسان سرعت بیشتری دارد؟ چرا؟



۵

درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.
 (آ) هر کاتالیزگر می تواند یک واکنش معین را سرعت ببخشد.
 (ب) کاتالیزگرها، باید در برابر شرایط انجام واکنشهای شیمیایی پایدار بمانند.
 (پ) مبدل کاتالیستی خودروها، توری از جنس فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم هستند.
 (ت) گاز N_2O خروجی اگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به سرعت به گاز NO_2 مبدل می شود.

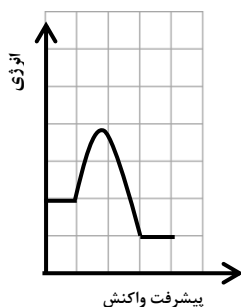
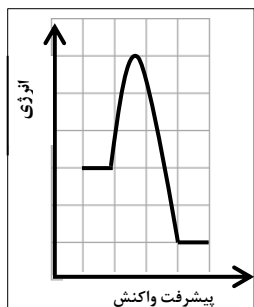
۶

به کمک جدول زیر مشخص کنید از بین فلزهای تنگستن (W) و آسمیم (OS) کدامیک کاتالیزگر مناسبتری در فرآیند آمونیاک سازی (به روش هابر) است؟

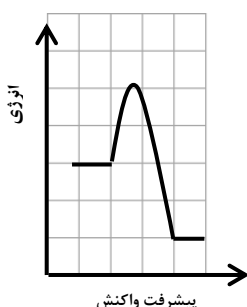
| فلز | W | OS | در غیاب فلز |
|--------------------|-----|-----|-------------|
| $E_a(kJ.mol^{-1})$ | ۱۶۳ | ۱۹۷ | ۳۳۵ |

۷

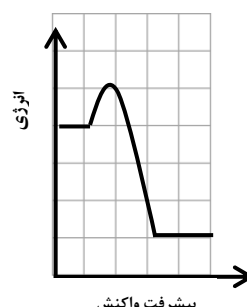
نمودار سمت چپ برای یک واکنش دلخواه می باشد. در سمت راست سه نمودار دیگر (آ تا پ) وجود دارد که یکی از آنها اثر کاربرد کاتالیزگر را در واکنش موردنظر نشان می دهد. این نمودار را انتخاب کرده و علت انتخاب خود را توضیح دهید.



(آ)



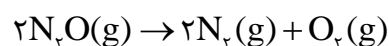
(ب)



(پ)

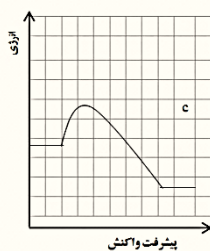
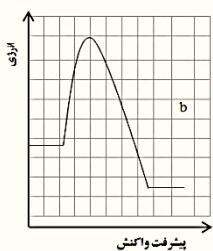
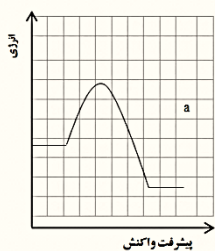
۸

جدول زیر انرژی فعال سازی واکنش تجزیه دی نیتروژن اکسید (N_2O) را در شرایط مختلف نشان می دهد:



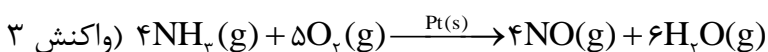
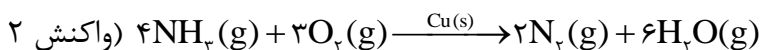
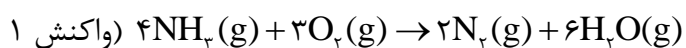
| شرایط | بدون کاتالیزگر | کاتالیزگر Au(s) | کاتالیزگر $Cl_2(g)$ |
|-------------------------------|----------------|-----------------|---------------------|
| E_a (KJ.mol ⁻¹) | ۲۵۰ | ۱۲۰ | ۱۴۰ |

هر یک از نمودارهای زیر مربوط به کدام یک از شرایط جدول است؟ چرا؟



با توجه به واکنش‌های داده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۹



آ) استفاده از کدام کاتالیزگر منجر به تشکیل فرآورده‌هایی مشابه با فرآورده‌های واکنش ۱ می‌شود؟

ب) ΔH کدام واکنش با ΔH واکنش ۱ متفاوت است؟ چرا؟

پ) کدام یک از جمله‌های زیر درست می‌باشد؟

جمله اول: با استفاده از کاتالیزگر مسیر واکنش تغییر کرده همواره فرآورده‌هایی مشابه با واکنش کاتالیز نشده ایجاد می‌شود.

جمله دوم: با استفاده از کاتالیزگر مسیر واکنش تغییر کرده معمولاً فرآورده‌هایی مشابه با واکنش کاتالیز نشده ایجاد می‌شود.

۱۰ کلسیم کربنات مطابق واکنش: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ در کوره سرباز تهیه می‌شود. درون یک کوره

آزمایشگاهی مجهز به فشارسنج مقداری CaCO_3 جامد قرار داده، در آن را می‌بندیم. سپس توسط پمپ خلأ هوای

درون کوره را خالی کرده، آن را تا دمای ثابت 800°C گرم می‌کنیم. با گذشت زمان مشاهده‌های زیر ثبت می‌شوند.

دلیل هر یک از مشاهده‌ها را توضیح دهید:

آ) فشار درون کوره افزایش می‌یابد.

ب) به تدریج از سرعت افزایش فشار درون کوره کاسته می‌شود.

پ) سرانجام فشار درون کوره در 190 mmHg ثابت می‌ماند. (هنوز مقداری کلسیم کربنات جامد در کوره وجود دارد)

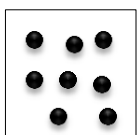
۱۱ شکل‌های زیر واکنش فرضی: $\text{A}(\text{g}) \rightarrow \text{B}(\text{g})$ را نشان می‌دهد.

۱۱

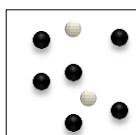
آ) با توجه به ترتیب شکل‌ها از شماره‌ی ۱ تا ۵ در کدام شکل تعادل برقرار شده است؟ چرا؟

ب) ثابت تعادل را حساب کنید. (هر ذره را معادل 0.1 مول در نظر بگیرید).

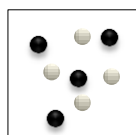
حجم هر ظرف $1/10$ لیتر



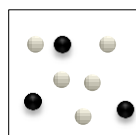
(۱)



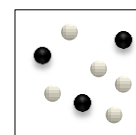
(۲)



(۳)



(۴)



(۵)

● A
○ B

۱۲ هرگاه به سامانه‌ی تعادلی: $\text{FeSCN}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq})$ چند قطره محلول آهن (III) نیترات

۱۲

(بی‌رنگ) (زرد کم‌رنگ) (قرمز تیره‌رنگ)

$(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3)$ بیفزاییم مخلوط تعادلی به چه رنگ درمی‌آید؟ توضیح دهید.

با توجه به جدول داده شده با نوشتن دلیل مناسب به موارد زیر پاسخ دهید.

- (آ) در کدام واکنش تعادل پیشرفت خوبی داشته است؟
 (ب) در کدام یک با افزایش دما، مقدار فراورده کاهش می یابد؟
 (پ) کدام واکنش تعادلی در این شرایط به طرف راست پیشرفتی ندارد؟

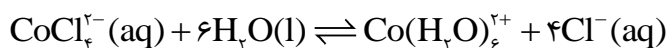
| ΔH | K | دما ($^{\circ}\text{C}$) | معادله واکنش | ردیف |
|------------|-----------------------|----------------------------|---|------|
| - | ۵۰/۶ | ۴۰ | $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ | ۱ |
| + | ۰/۸۷ | ۵۵ | $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ | ۲ |
| + | $7/8 \times 10^{-25}$ | ۲۵ | $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ | ۳ |

مقداری گاز NO_2 را در یک سرنگ قرار می دهیم تا تعادل: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ برقرار شود. اگر پیستون سرنگ را فشار دهیم تا حجم نصف گردد، در لحظه اول چه تغییری در رنگ مخلوط گازی مشاهده می گردد؟ چرا؟ سپس تعادل در چه جهتی پیشرفت می کند؟ چرا؟

در یک ظرف سربسته مخلوطی از $\text{PCl}_5(\text{g})$ و $\text{Cl}_2(\text{g})$ را حرارت می دهیم تا تعادل گازی: $\text{PCl}_5(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g})$ برقرار شود. اگر در دمای ثابت، فشار را به وسیله ای کاهش حجم مخلوط گازی دو برابر کنیم:
 (آ) تعادل در کدام جهت جابه جا می شود؟ توضیح دهید.

- (ب) سرعت واکنش های رفت و برگشت چه تغییری می کند؟
 (پ) آیا تغییر فشار بر ثابت تعادل اثری دارد؟

با در نظر گرفتن سامانه ای تعادلی داده شده به موارد زیر پاسخ دهید.



آبی رنگ

صورتی رنگ

(آ) عبارت ثابت تعادل را برای آن بنویسید.

- (ب) اگر این مخلوط تعادلی را گرم کنیم مخلوط به رنگ آبی در می آید و اگر سرد کنیم صورتی می شود. این واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ با افزایش دما، K (ثابت تعادل) چه تغییری می کند؟

در تعادل $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{Q} \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ هر یک از تغییرات زیر چه اثری بر جابه جایی تعادل و مقدار $\text{H}_2(\text{g})$ دارد؟

- (آ) افزایش فشار
 (ب) افزایش مقدار $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

۱۸

با توجه به واکنش زیر و مقدارهای K به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) نماد Q را در معادله شیمیایی قرار دهید.



(بی‌رنگ) (بنفش)

ب) با افزایش غلظت $\text{H}_2(\text{g})$ جهت جابه‌جایی تعادل و ثابت چگونه تغییر می‌کند؟

پ) با افزایش دما، رنگ محلول پر رنگ‌تر یا کم‌رنگ‌تر می‌شود؟ علت را توضیح دهید.

۱۹

با در نظر گرفتن جدول داده شده، به هر مورد با ذکر دلیل پاسخ دهید.

| واکنش تعادلی | دما ($^\circ\text{C}$) | K | ΔH | ردیف |
|---|--------------------------|----------------------|------------|------|
| $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ | ۲۵ | 1×10^{-30} | + | ۱ |
| $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g})$ | ۵۰۰ | 4×10^{30} | - | ۲ |
| $2\text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ | ۷۲۷ | $3/5 \times 10^{-3}$ | + | ۳ |

آ) میزان پیشرفت کدام واکنش تعادلی بیشتر است؟

ب) کدام واکنش تعادلی پیشرفت خوبی نداشته است؟

پ) تغییر فشار، در کدام واکنش تأثیری بر جابه‌جا شدن تعادل ندارد؟

۲۰

با توجه به جدول داده شده، نماد Q را با ذکر دلیل در واکنش: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ قرار دهید.

| ردیف | معادله‌ی واکنش | دما ($^\circ\text{C}$) | K تعادل |
|------|---|--------------------------|-----------|
| ۱ | $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ | ۴۵۰ | ۵۰/۶ |
| ۲ | $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ | ۲۵ | ۷۹۴ |

۲۱

مقدار ثابت تعادل واکنش: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ در دمای 25°C برابر با $4/0 \times 10^{24} \text{ molL}^{-1}$ و در

دمای 427°C برابر $3/0 \times 10^4 \text{ molL}^{-1}$ می‌باشد.

آ) در چه دمایی سرعت واکنش بیش‌تر است؟

ب) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ دلیل خود را بنویسید.

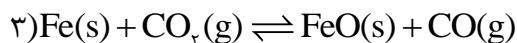
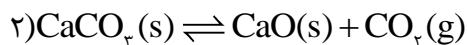
با توجه به جدول داده شده به پرسش‌های زیر با نوشتن دلیل پاسخ دهید.
 آ) در کدام واکنش هنگام تعادل غلظت فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر است؟

| ردیف | معادله‌ی واکنش | دما (°C) | K | ΔH |
|------|--|----------|------|------------|
| ۱ | $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ | ۵۰۰ | ۰/۲۷ | منفی |
| ۲ | $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ | ۴۰ | ۵۰/۶ | منفی |
| ۳ | $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ | ۵۵ | ۰/۸۷ | مثبت |

ب) در کدام مورد با افزایش دما، ثابت تعادل نیز افزایش می‌یابد؟

پ) تغییر فشار در کدام واکنش تأثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد؟

به واکنش‌های تعادلی زیر توجه کنید.



آ) خارج کردن $CO_2(g)$ در تعادل (۱) چه تأثیری بر جابه‌جایی تعادل دارد؟ دلیل بنویسید.

ب) با افزودن مقدار کمی $CaCO_3(s)$ به واکنش (۲)، K تعادل چه تغییری می‌کند؟

پ) کاهش حجم سامانه تعادل (۳) را در چه جهتی جابه‌جا می‌کند؟ چرا؟

اگر در سامانه تعادلی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, $K = 3/6 \times 10^4$ ، حجم ظرف در دمای ثابت از ۱ لیتر به ۲ لیتر افزایش یابد، در تعادل جدید هر یک از موارد زیر نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می‌کند؟ دلیل بنویسید.
 آ) تعداد مول‌های $NH_3(g)$

ب) مقدار K تعادل

واکنش تعادلی $NiO(s) + CO(g) \rightleftharpoons Ni(s) + CO_2(g)$, $\Delta H < 0$ را در نظر بگیرید:
 آ) عبارت ثابت تعادل را بنویسید.

ب) ثابت تعادل در $63^\circ C$ برابر $4/56 \times 10^3$ است، در دمای $825^\circ C$ مقدار K کدام یک از اعداد زیر است؟ دلیل خود را توضیح دهید:

اعداد پیشنهادی: $3/62 \times 10^4$ و $4/54 \times 10^3$ و $1/58 \times 10^3$

تعداد اولیه: $\text{CO(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$ در دمای 927°C و در ظرفی به حجم یک لیتر برقرار شده است در دمای 927°C بر تعداد اولیه تغییری تحمیل می‌گردد که در نتیجه‌ی آن تعداد جابه‌جا شده و یک تعداد ثانویه برقرار می‌شود. با توجه به اطلاعات کمی مربوط به این آزمایش (جدول زیر) به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:

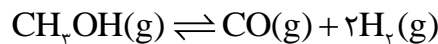
| [H ₂ O] | [CH ₄] | [H ₂] | [CO] | |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------|---------------------------------------|
| ۰/۳۸۷ | ۰/۳۸۷ | ۱/۸۳۹ | ۰/۶۱۳ | تعداد اولیه |
| . | ۰/۳۸۷ | ۱/۸۳۹ | ۰/۶۱۳ | اولین لحظه تحمیل تغییر بر تعداد اولیه |
| ۰/۱۲۲ | ۰/۵۰۹ | ۱/۴۷۳ | ۰/۴۹۱ | تعداد ثانویه |

آ) چه تغییری بر تعداد اولیه تحمیل شده است؟

ب) در تعداد ثانویه غلظت واکنش‌دهنده‌ها و غلظت فرآورده‌ها نسبت به لحظه‌ای که تغییر اعمال شده، چگونه تغییر کرده‌اند؟ و این تغییر غلظت‌ها بیانگر جابه‌جایی واکنش در چه جهتی است؟

پ) آیا تعداد اولیه توانسته است با جابه‌جایی، اثر تغییر تحمیل شده را به طور کامل از بین ببرد؟ دلیل پاسخ خود را توضیح دهید.

تعداد اولیه زیر در یک دمای معین در ظرفی به حجم یک لیتر برقرار است:



در همان دما بر تعداد اولیه تغییری تحمیل می‌گردد که در نتیجه‌ی آن تعداد جابه‌جا شده، بعد از مدتی تعداد ثانویه برقرار می‌شود. با توجه به اطلاعات کمی مربوط به این آزمایش (جدول زیر) به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:

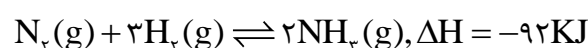
| [H ₂] | [CO] | [CH ₃ OH] | |
|-------------------|------|----------------------|---------------------------------|
| ۰/۲ | ۰/۱ | ۰/۰۴ | تعداد اولیه |
| ۰/۴ | ۰/۲ | ۰/۰۸ | اولین لحظه اعمال تغییر بر تعداد |
| ۰/۱۶ | ۰/۰۸ | ۰/۲۰۵ | تعداد ثانویه |

آ) چه تغییری بر تعداد اولیه تحمیل شده است؟ توضیح دهید.

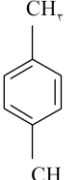
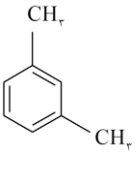
ب) در تعداد ثانویه غلظت واکنش‌دهنده و غلظت فرآورده‌ها نسبت به لحظه‌ای که تغییرات اعمال شده، چگونه تغییر کرده‌اند؟ و این تغییر غلظت‌ها بیانگر جابه‌جایی واکنش در چه جهتی می‌باشد؟

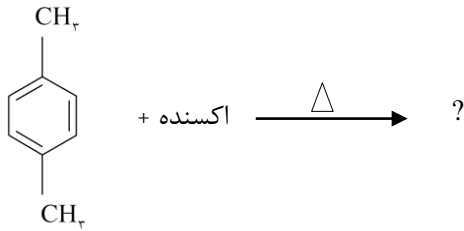
پ) توجیه درستی برای نحوه جابه‌جایی واکنش بنویسید.

در مورد فناوری تولید آمونیاک به روش هابر به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



آ) خارج کردن آمونیاک به صورت مایع چه تأثیری بر تولید آمونیاک دارد؟

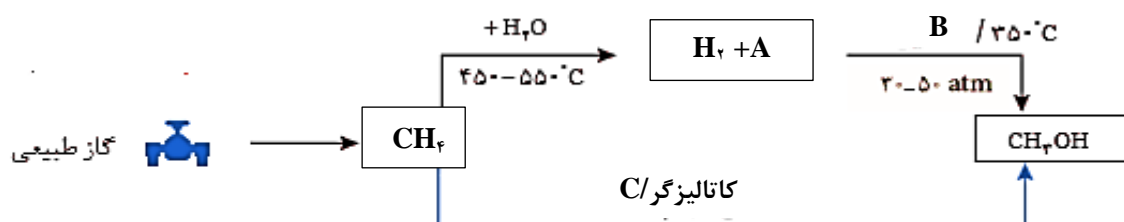
| | |
|---|----|
| <p>(ب) با وجود اینکه بنابر اصل لوشاتلیه تولید آمونیاک در دماهای پایین مطلوب به نظر می‌رسد، اما چرا این فرایند را در دماهای بالا انجام می‌دهند؟</p> <p>(پ) چرا این فرایند در حضور کاتالیزگر انجام می‌شود؟</p> | |
| <p>در یک آزمایش در ظرفی به حجم ۲۵۰ میلی لیتر، پس از برقراری تعادل، ۰/۵ مول $N_2(g)$ و ۰/۵ مول $O_2(g)$ وجود دارد. غلظت تعادلی $NO(g)$ چند مول برلیتر است؟</p> $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g), K = 4 \times 10^{-4}$ | ۲۹ |
| <p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست جمله‌های نادرست را بنویسید.</p> <p>(آ) ماده اولیه تولید PET را به طور مستقیم می‌توان از نفت خام به دست آورد.</p> <p>(ب) گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.</p> <p>(پ) عدد اکسایش کربن در تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید افزایش می‌یابد.</p> <p>(ت) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شود.</p> <p>(ث) پلاستیک‌ها به دلیل چگالی کم، نفوذپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان بودن و مقاومت در برابر خوردگی کاربردهای وسیعی در زندگی دارند.</p> <p>(ج) هر واکنشی که در آن ترکیب آلی اکسیژن دار از یک هیدروکربن تولید می‌شود، واکنش اکسایش – کاهش است.</p> <p>(چ) متانول را می‌توان از چوب تهیه کرد و واکنش پذیری زیادی دارد.</p> | ۳۰ |
| <p>ترفتالیک اسید از کدام یک از ترکیب‌های زیر تهیه می‌شود؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(۱)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۲)</p> </div> </div> | ۳۱ |

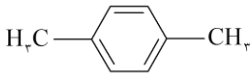

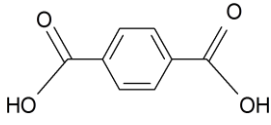
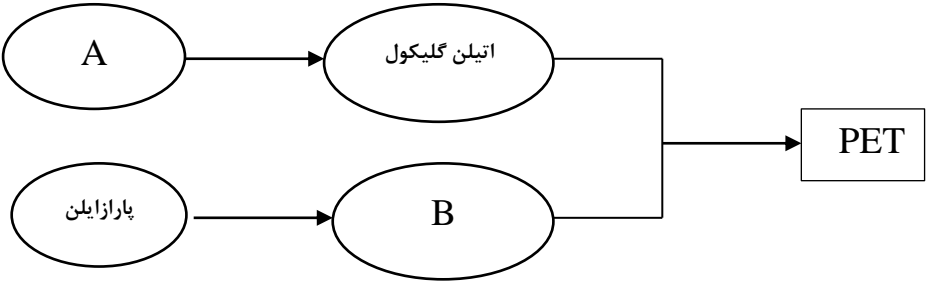


هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کنید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

| ستون B | ستون A |
|------------------------|---|
| (a) پتاسیم پر منگنات | (آ) کربوکسیلیک اسید دو عاملی |
| (b) پارازایلن | (ب) پلیمر سازنده بطری آب |
| (c) متانول | (پ) اکسنده‌ای قوی برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید |
| (d) اتیل استات | (ت) یکی از مهم‌ترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی |
| (e) پلی اتیلن ترفتالات | (ث) افشانه بی حس کننده موضعی |
| (f) ترفتالیک اسید | (ج) الکل دو عاملی |
| (g) پلاستیک مذاب | (چ) نام دیگر اتانوتیک اسید |
| (h) اتیلن گلیکول | (ح) نام خرده‌های پلاستیک جهت بازیافت |
| (i) جوهر سرکه | (خ) حلال چسب |
| (j) کلرواتان | (د) تهیه شده از چوب و تبدیل کننده PET به مواد مفید |
| (k) پرک | |
| (l) اتن | |

در شکل زیر که مربوط به روش های تولید متانول است:
 (آ) به جای حروف A, B, C فرمول شیمیایی یا واژه مناسب بنویسید.
 (ب) در تبدیل متان به متانول، تغییر عدد اکسایش کربن چند است؟



| | |
|---|--|
| <p>۳۵</p> <p>آ) نام هر یک از ترکیب‌های زیر را بنویسید.</p> <p>ب) کدام یک از ترکیب‌های زیر را نمی‌توان به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(۱)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۲)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>HO-CH₂-CH₂-OH</p> <p>(۳)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>H₂C=CH₂</p> <p>(۴)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۵)</p> </div> </div> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> | |
| <p>۳۶</p> <p>معادله واکنش روبه‌رو را کامل و موازنه کنید.</p> $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{کاتالیزگر}} \dots + \dots$ | |
| <p>۳۷</p> <p>شکل زیر فرایند کلی سنتز PET را نشان می‌دهد. به جای حروف A و B نام ترکیب مناسب را بنویسید.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> | |
| <p>۳۸</p> <p>در هر یک از واکنش‌های زیر، به جای نقطه چین فرمول شیمیایی ترکیب مناسبی را بنویسید.</p> <p>۱) C₂H₆(g) + H₂(g) $\xrightarrow{\text{کاتالیزگر}}$(g)</p> <p>۲) CH₃OH(aq) + CH₃COOH(aq) →</p> <p>۳) C₂H₆(g) + → C₂H₅Cl(g)</p> | |
| <p>۳۹</p> <p>روش تهیه یک دی‌استر را از متانول و ترفتالیک اسید با نوشتن معادله‌های شیمیایی موازنه شده نشان دهید.</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> | |