



۱ اگر در مقیاس آزمایشگاهی از واکنش مونومرهای پلی اتیلن ترفتالات با بازده درصدی ۸۰٪، ۷۲ گرم آب تولید شود، محاسبه کنید در این سنتز چند گرم پلیمر تولید شده است؟ (جرم مولی مونومرها عبارتند از ۶۲ و ۱۶۶ گرم بر مول)

(۲) ۴۷۵/۲

(۱) ۶۸۴

(۴) ۶۳۰

(۳) ۵۴۷/۲

۲ کدام مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(۱) در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی آمونیاک مصرف می‌شود و در واکنش انجام شده یک عنصر کاهش و عنصر دیگری اکسایش می‌یابد.

(۲) واکنش تشکیل گاز NO از گازهای N_2 و O_2 یک واکنش گرماگیر است و در دماهای پایین انجام نمی‌شود.

(۳) انرژی فعالسازی واکنش هیدروژن با اکسیژن در حضور توری پلاتینی کمتر از پودر روی است و آنتالپی واکنش در حضور پودر روی بیشتر است.

(۴) در تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ افزایش فشار موجب جابه‌جایی تعادل در جهت رفت شده و در تعادل جدید غلظت واکنش‌دهنده‌ها کمتر از تعادل اولیه است.

۳ چند جمله از جمله‌های زیر درست هستند؟

(الف) اختلاف تعداد پیوندهای اشتراکی مولکول بنزن و اتن با تعداد اتم‌های هیدروژن اتیلن گلیکول برابر است.

(ب) هرچه نوع و تعداد گروه‌های عاملی مولکول هدف بیشتر باشد، ساخت آن دشوارتر بوده و به فناوری پیشرفته‌تری نیاز دارد.

(ج) همه مواد آلی شامل گروه‌های عاملی گوناگون هستند.

(د) سنتز مواد جدید از مواد خام، به دانش‌هایی مانند ساختار و رفتار گروه‌های عاملی، شرایط انجام واکنش و عوامل مؤثر بر واکنش نیاز دارد.

(ه) آلدهیدها، استرها، اترها و الکل‌ها دارای گروه‌های عاملی اکسیژن‌دار هستند.

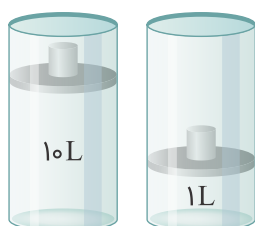
(۲) ۱

(۱) ۳

(۴) ۲

(۳) ۴

۴ باتوجه به شکل که واکنش گازی $2D \rightleftharpoons C$ با $\frac{1}{2}$ مول D و $\frac{1}{5}$ مول C در یک ظرف ۱۰ لیتری در حال تعادل هستند، اگر حجم ظرف را به ۱ لیتر کاهش دهیم، مقدار ثابت تعادل چه مقدار می‌شود؟



(۱) ۰/۰۸

(۲) ۰/۰۴

(۳) ۰/۰۰۸

(۴) ۰/۰۰۴

اگر بازده درصدی واکنش $\text{NO(g)} + \text{NO}_2\text{(g)} + 2\text{NH}_3\text{(g)} \rightarrow 2\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{O(g)}$ که در مبدل کاتالیستی یک خودروی دیزلی انجام می‌گیرد برابر با ۸۰ درصد باشد، با فرض ثابت ماندن کارایی مبدل در مدت‌زمان معینی ۷۹/۵ کیلوگرم مخلوط NO و NO_2 (که در آن نسبت مولی NO دو برابر NO_2 است) در موتور ماشین تولید می‌شود. به ترتیب چند کیلوگرم NO و NO_2 از آگروز خودرو وارد هواکره خواهد شد؟ (اعداد فرضی هستند) ($\text{N} = ۱۴$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{H} = ۱$: g.mol^{-1})

(۲) ۹، ۶/۹

(۱) ۶/۹، ۹

(۴) ۴۵، ۳۴/۵

(۳) ۳۴/۵، ۴۵

یک مول A(g) را در دمای ۲۵°C وارد ظرف سر بسته دو لیتری می‌کنیم. پس از برقراری تعادل $\text{Q} + \text{A(g)} \rightleftharpoons 2\text{B(g)}$ یک مول B(g) در ظرف وجود دارد. اگر دو مول B(g) را در دمای ۵۰°C وارد ظرف سر بسته چهار لیتری کنیم، کدام غلظت‌ها را برحسب مول بر لیتر به ترتیب به A(g) و B(g) در هنگام برقراری تعادل می‌توان نسبت داد؟

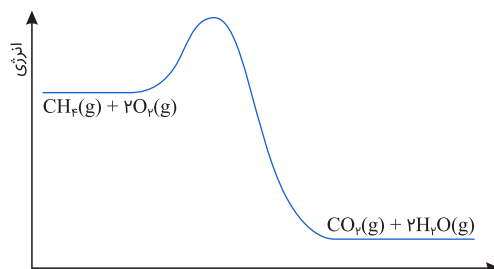
(۲) ۰/۱ و ۰/۴

(۱) ۰/۳ و ۰/۱

(۴) ۰/۱۵ و ۰/۲

(۳) ۰/۳۶ و ۰/۰۷

جدول زیر حاوی نتایج انجام واکنش تعادلی زیر در شرایط مختلف است. a ، b ، c و d به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟ (داده‌ها فرضی هستند)



آزمایش	K	T (°C)	[H ₂ O]	[O _۲]	[CH _۴]
۱	۰/۰۵	۳۰	۰/۲	۰/۴	a
۲	b	۵۰	-	-	-
۳	۰/۰۸	c	-	d	-

(۱) ۰/۴۵ - ۳۵ - ۰/۰۴ - ۰/۵

(۲) ۰/۳ - ۵۰ - ۰/۰۶ - ۰/۱

(۳) ۰/۳ - ۱۷ - ۰/۰۵ - ۰/۵

(۴) ۰/۲۵ - ۱۵ - ۰/۰۳۷ - ۰/۵

- در یک ظرف یک لیتری ۱ مول گاز SO_2 و ۱ مول گاز SO_3 را وارد می‌کنیم تا واکنش تعادلی $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ برقرار شود. باتوجه به آن چند عبارت از عبارت‌های داده شده درست است؟
- (الف) با گذشت زمان سرعت مصرف واکنش دهنده‌ها کاهش می‌یابد.
- (ب) در ابتدا فقط واکنش برگشت انجام می‌شود.
- (ج) با گذشت زمان، سرعت تولید $\text{SO}_2(\text{g})$ افزایش می‌یابد.
- (د) در ابتدا سرعت واکنش برگشت برابر با صفر است و در حالت تعادل غلظت SO_2 با غلظت SO_3 برابر است.
- (هـ) با گذشت زمان تعداد مولکول‌های گازی افزایش می‌یابد.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

جدول زیر برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون نشان می‌دهد. باتوجه به آن کدام مطلب درست است؟

شرایط آزمایش	دما ($^{\circ}\text{C}$)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	E
A	۲۵	انفجاری	-۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	R	-۵۷۲
B	۲۵	سریع	-۵۷۲

- (۱) A و B به ترتیب مربوط به استفاده از پودر روی و ایجاد جرقه در مخلوط است.
- (۲) به ازای تولید هر مول بخار آب ۲۶۸ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.
- (۳) سرعت واکنش در حضور توری پلاتینی (R) بیشتر از سرعت واکنش در حضور پودر روی است.
- (۴) آنتالپی واکنش بدون حضور کاتالیزگر (E) کمتر از آنتالپی واکنش در شرایط A است.

واکنش $C_3H_6(g) \rightleftharpoons C_3H_4(g)$ به طور مجزا در دو ظرف ۱ با دمای ۴۷۰ و ظرف ۲ با دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد به تعادل رسیده است. در دمای تعادل به هر کدام از ظرف ها مقداری بخار برم اضافه کرده و نتایج را به صورت جدول زیر ثبت می کنیم. باتوجه به داده های جدول کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

شماره ظرف	دمای تعادل (سانتی گراد)	رنگ محیط واکنش قبل از افزودن برم	رنگ محیط واکنش بعد از افزودن برم
۱	۴۷۰	بی رنگ	قرمز رنگ
۲	۵۵۰	بی رنگ	بی رنگ

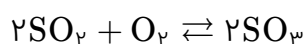
۱) واکنش $C_3H_6(g) \rightleftharpoons C_3H_4(g)$ گرماده بوده و فرآورده یک ترکیب سیر نشده است.

۲) واکنش $C_3H_6(g) \rightleftharpoons C_3H_4(g)$ گرماگیر بوده و واکنش دهنده یک ترکیب سیر نشده است.

۳) ثابت تعادل واکنش در ظرف ۲ بیشتر از ثابت تعادل در ظرف ۱ بوده و واکنش دهنده یک ترکیب سیر شده است.

۴) ثابت تعادل واکنش در ظرف ۱ بیشتر از ثابت تعادل در ظرف ۲ بوده و فرآورده یک ترکیب سیر شده است.

کدام گزینه تغییر اعمال شده در واکنش تعادلی زیر را نمایش می دهد؟



۱) کاهش حجم

۲) افزایش دما

۳) افزایش غلظت SO_3

۴) کاهش فشار

باتوجه به معادله های شیمیایی حذف آلاینده های CO و NO چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) در هر دو واکنش اتم های C و N کاهش می یابند.

ب) فرآورده های هر دو واکنش دارای گشتاور دوقطبی برابر با صفر هستند.

پ) شمار الکترون های مبادله شده در هر دو واکنش برابر است.

ت) هر دو واکنش در دمای اتاق انجام ناپذیرند.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

الف) برگرداندن پسماندها به مونومرهای اولیه کاری بس دشوار است.

ب) PET در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهد و به مونومرهای اولیه تبدیل می‌شود.

پ) در صنعت متانول را از واکنش گازهای H_2 و CO در دمای بالا و فشار معمولی و در حضور کاتالیزگر تهیه می‌کنند.

ت) گازهای CO و H_2 مورد نیاز برای تهیه متانول را از واکنش گاز متان با بخار آب در دما و فشار بالا و در حضور کاتالیزگر تهیه می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

باتوجه به واکنش (موازنه نشده) $NH_3(g) + O_2(g) \rightleftharpoons NO(g) + H_2O(g)$ ، ۱۰ مول آمونیاک با مقدار کافی اکسیژن در یک ظرف دربسته ۱ لیتری در شرایط مناسب بعد از گذشت ۲۰ ثانیه به تعادل می‌رسد. اگر تا لحظه تعادل بازده درصدی این واکنش برابر با ۷۵ بوده و مجموع غلظت‌های تعادلی فرآورده‌ها برابر با ۱۵ مولار باشد، سرعت واکنش تا لحظه رسیدن به تعادل مول بر دقیقه بوده و با افزایش دما مقدار آن خواهد یافت.

(۱) ۴/۵ - کاهش (۲) ۶ - کاهش

(۳) ۷/۵ - افزایش (۴) ۹ - افزایش

چند عبارت از عبارت‌های زیر درست بیان شده است؟

الف) تولید کودهای شیمیایی و پوشش‌های دوست‌دار محیط‌زیست بعد از انقلاب صنعتی انجام شده‌اند.

ب) تولید بمب‌های شیمیایی نمونه‌ای از استفاده نادرست بشر از دانش و فناوری است.

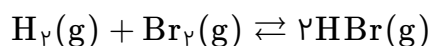
پ) دسترسی آسان و ارزان‌تر به فناوری‌های قدیمی از جمله پیامدهای رشد و پیشرفت جامعه است.

ت) اوره و آمونیاک، به‌عنوان کود شیمیایی و مواد عایق گرما، به‌عنوان پوشش‌های دوست‌دار محیط‌زیست کاربرد دارند.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۱۰ گرم H_2 را با a گرم Br_2 در محفظه‌ای به حجم ۵ لیتر مخلوط می‌کنیم تا باهم واکنش بدهند. اگر در لحظه تعادل ۶ گرم H_2 و ۴۰ گرم Br_2 در ظرف موجود باشد، مقدار عددی a و ثابت تعادل به ترتیب برابرند با
($H = 1$, $Br = 80$: $g \cdot mol^{-1}$)



(۱) $360g - 2/13$ (۲) $260g - 21/3$

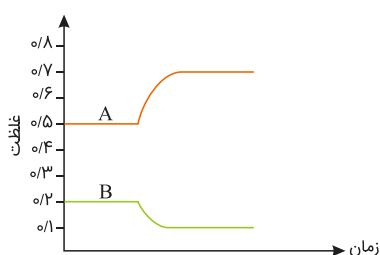
(۳) $360g - 21/3$ (۴) $260g - 2/13$

انرژی فعالسازي واکنش: $2\text{NO(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ ، برابر با ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌های آن برابر با ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟
 الف) به ازای مصرف ۲۵٪ مول گاز NO، ۱۲۵٪ مول گاز N_2 تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
 ب) آنتالپی واکنش برابر با ۱۸۰- کیلوژول است و سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها پایین‌تر است.
 پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فرآورده تبدیل می‌شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.
 ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعالسازي واکنش به ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها، ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

۱) الف - پ ۲) ب - ت

۳) الف - پ - ت ۴) ب - پ

نمودار زیر مربوط به واکنش تعادلی با معادله موازنه نشده $\text{A(g)} \rightleftharpoons \text{B(g)}$ است که دمای آن را از 25°C به 100°C رسانده‌ایم. در اثر این افزایش دما، مقدار ثابت تعادل به تقریب چند درصد تغییر کرده است؟



۱) ۸۱ درصد افزایش

۲) ۷۵ درصد افزایش

۳) ۸۱ درصد کاهش

۴) ۷۵ درصد کاهش

۱ مول A و ۲ مول B را در ظرف سر بسته‌ای قرار می‌دهیم تا تعادل گازی $\text{A} \rightleftharpoons 2\text{B}$ $K = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ برقرار شود. اگر تا برقراری تعادل ۲۰٪ به فشار درون ظرف اضافه شود، حجم ظرف چند لیتر است؟

۱) ۱۰/۸ ۲) ۱۱/۸

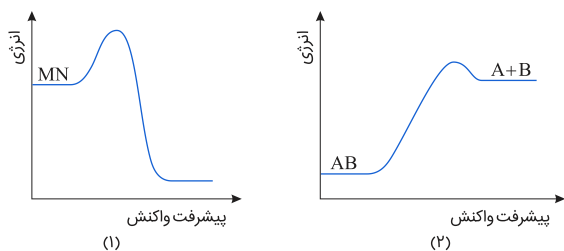
۳) ۱۲/۸ ۴) ۱۴/۸

اگر در یک واکنش برگشت پذیر در صورت استفاده از کاتالیزگر انرژی فعالسازي رفت با ۳۰٪ کاهش به ۳۵ کیلوژول برسد، انرژی فعالسازي واکنش برگشت کاهش ۱۸/۷۵٪ را تجربه خواهد کرد. آنتالپی واکنش چند کیلوژول است؟

۱) ۵۰ ۲) ۳۰

۳) ۵۰- ۴) ۳۰-

باتوجه به شکل‌های زیر که به نمودارهای "انرژی- پیشرفت واکنش" در واکنش‌های تجزیه AB و MN مربوط است، می‌توان دریافت که واکنش،، تجزیه و مقدار انرژی فعالسازي آن است و سرعت واکنش رفت از سرعت واکنش برگشت بیشتر است.

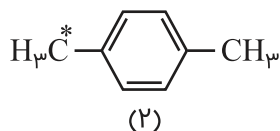


۱) (۲) - گرماگیر - MN آسان‌تر - بیشتر - (۱) - (۲)

۲) (۱) - گرماده - AB سخت‌تر - کمتر - (۲) - (۱)

۳) (۲) - گرماگیر - MN آسان‌تر - کمتر - (۱) - (۱)

۴) (۲) - گرماده - AB سخت‌تر - بیشتر - (۲) - (۲)



(۱) عدد اکسایش کربن ستاره‌دار در ترکیب (۲) با عدد اکسایش کربن در کلروفرم CH_3OH متفاوت است.

(۲) در تبدیل ترکیب (۲) به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش دو اتم کربن تغییر می‌کند.

(۳) ترکیب شماره (۲) را از تقطیر نفت خام و ترکیب شماره (۱) را از واکنش گاز کربن مونوکسید با گاز هیدروژن در شرایط مناسب تهیه می‌کنند.

(۴) در نتیجه واکنش ترکیب (۲) با محلول KMnO_4 غلیظ، فرآورده‌ای به دست می‌آید که در واکنش با ترکیب (۱) به نسبت مولی برابر، یک مول دی‌استر تولید می‌کند.

با در نظر گرفتن ترکیب پارازیلن، کدام گزینه درست است؟

(۱) هیدروکربن آروماتیک است که در آن درصد جرمی کربن برابر با ۸۰٪ است.

(۲) اختلاف تعداد پیوندهای اشتراکی با تعداد اتم‌های هیدروژن آن برابر با یازده است.

(۳) این ترکیب در اثر اکسایش به وسیله محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود.

(۴) اختلاف تعداد پیوندهای دوگانه این ترکیب با تعداد پیوندهای اشتراکی در اتیلن گلیکول برابر با تعداد اتم‌های هیدروژن در کلرواتان است.

کدام گزینه نادرست است؟

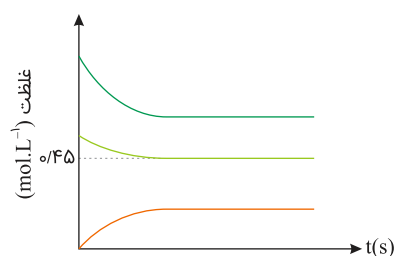
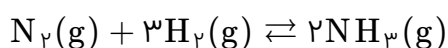
(۱) مبدل کاتالیستی در دمای معمولی کارایی لازم برای حذف آلاینده‌ها را ندارد.

(۲) برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی کاتالیزورها را به شکل مش (دانه) های ریز درمی‌آورند.

(۳) جرم CO حذف شده از آگزوز خودروها توسط مبدل کاتالیستی بیشتر از NO حذف شده است.

(۴) در مبدل کاتالیستی از فلزهای واسطه رودیم، پلاتین و پالادیم به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

واکنش زیر در ظرفی به حجم ۱ لیتر و در شرایطی به تعادل می‌رسد. اگر مواد واکنش دهنده در آغاز ۴/۵ مول و نسبت مولی آن‌ها در مخلوط واکنش در لحظه تعادل برابر با ۷۵٪ باشد، ثابت تعادل واکنش در شرایط آزمایش با واحد $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ چند است؟



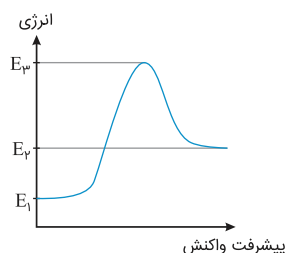
(۱) ۰/۰۸

(۲) ۰/۱۶

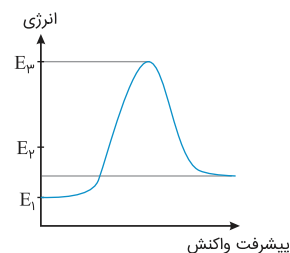
(۳) ۰/۴۸

(۴) ۰/۶۴

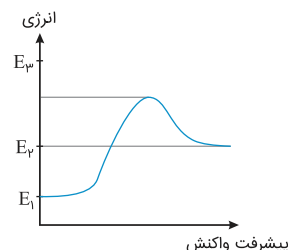
اگر نمودار انرژی- پیشرفت واکنش فرضی $A(aq) + B(aq) \rightarrow C(g) + D(aq)$ به صورت زیر باشد، کدام نمودار نقش کاتالیزگر را در تسریع سرعت این واکنش به درستی نشان می‌دهد؟



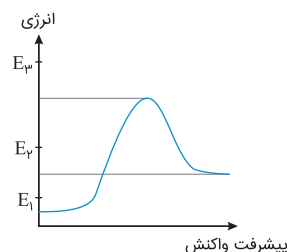
(۱)



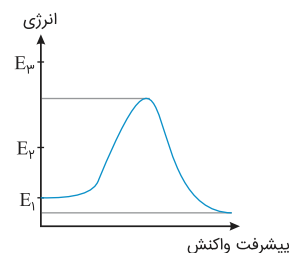
(۲)



(۳)



(۴)



اگر ثابت تعادل انحلال پذیری منیزیم هیدروکسید در آب در دمای معین برابر با $10^{-10} \times 1/08$ باشد، pH محلول سیرشده آن در این دما چند است؟

(۲) ۸/۷

(۱) ۷/۲

(۴) ۱۱/۱

(۳) ۱۰/۸

باتوجه به مولکول ترفتالیک اسید، چند جمله از جمله های زیر درست است؟
 (الف) مانند پارازایلین جزء ترکیبات آروماتیک است.
 (ب) تعداد پیوندهای دوگانه آن با تعداد اتمهای کربن در هگزان برابر است.
 (ج) دارای دو اتم کربن با عدد اکسایش (+۳) است.
 (د) تعداد اتمهای هیدروژن آن با تعداد پیوندهای اشتراکی در اتن برابر است.
 (هـ) از اکسایش پارازایلین به وسیله محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به دست می‌آید.

(۲) ۱

(۱) ۲

(۴) ۳

(۳) ۴

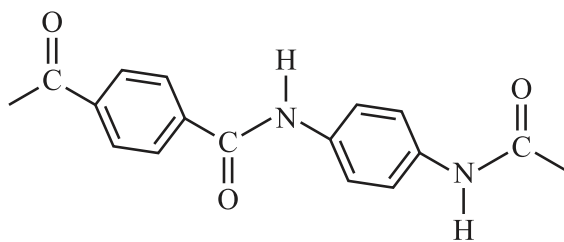
شکل زیر بخشی از یک پلی‌آمید ساختگی را نشان می‌دهد که تاکنون جان میلیون‌ها انسان را نجات داده و در تهیهٔ تایلر اتومبیل، قایق بادبانی و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد این پلیمر درست است؟

(الف) فرمول واحد تکرارشوندهٔ آن $C_{15}H_{10}N_2O_3$ است.

(ب) مونومرهای آن گروه عاملی آمیدی داشته و آروماتیک هستند.

(پ) نیروهای بین‌مولکولی این پلیمر از نوع هیدروژنی بوده و پنج برابر از فولاد هم جرم خود مقاوم‌تر است.

(ت) یکی از مونومرهای آن از اکسایش پارازایلین توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات تهیه می‌شود.



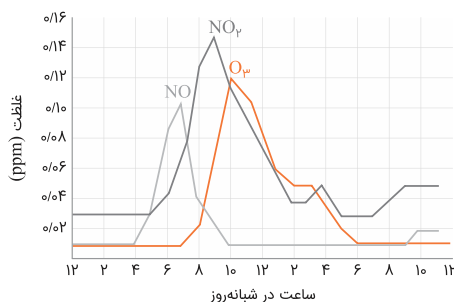
(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

گاز نیتروژن مونوکسید از واکنش نیتروژن و گاز اکسیژن در موتور خودرو تولید می‌شود. برای تولید NO موجود در ۱۲۰۰۰ لیتر هوا در ساعت ۵ صبح، به‌تقریب چند گرم گاز اکسیژن مصرف شده است؟ (چگالی هوا را برابر با $1/2 \text{ g.L}^{-1}$ در نظر بگیرید) ($O = 16$, $N = 14 \text{ : g.mol}^{-1}$)



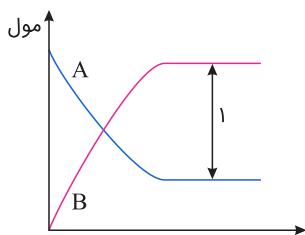
(۱) $3/1 \times 10^{-2}$

(۲) $1/2 \times 10^{-2}$

(۳) $3/1 \times 10^{-3}$

(۴) $1/2 \times 10^{-3}$

نمودار زیر، وضعیت تعادل واکنش $2A(g) \rightleftharpoons 3B(g)$ را نشان می‌دهد. در صورتی که در آغاز واکنش ۴ مول A را در ظرف یک لیتری وارد کرده باشیم، ثابت تعادل واکنش برابر با مول بر لیتر است.



(۱) ۶/۷۵

(۲) ۷/۶۵

(۳) ۵/۷۶

(۴) ۵/۶۷

یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T_1 و T_2 ($T_1 > T_2$)، انجام می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) کمینه انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش در دمای T_1 کمتر از مقدار آن در دمای T_2 است.

(ب) تفاوت سرعت واکنش در دمای T_1 و T_2 ، به تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها وابسته است.

(پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها در دمای T_1 ، بیشتر از دمای T_2 است.

(ت) اگر انرژی ذرات واکنش‌دهنده‌ها در دماهای T_1 و T_2 ، کمتر از E_a باشد، درصد تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها در این دو دما برابر است.

(۲) الف - ب

(۱) الف - پ

(۴) پ - ت

(۳) ب - ت

در ظرفی سرپسته به حجم ۴ لیتر، ۴ مول $A(s)$ را حرارت می‌دهیم که پس از برقراری تعادل: $2A(s) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ شمار مول‌های هر سه ماده برابر می‌شود. اگر حجم سامانه را به نصف کاهش دهیم، شمار مول‌های A در تعادل جدید به چند می‌رسد؟

(۲) $\frac{7}{3}$

(۱) $\frac{3}{7}$

(۴) $\frac{8}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

دو مول گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید در ظرف دو لیتری به گاز اکسیژن و گاز نیتروژن دی‌اکسید در یک واکنش تعادلی تجزیه می‌شود. اگر پس از ۶۰ ثانیه، تعادل برقرار شود و نیم مول اکسیژن در ظرف وجود داشته باشد، مقدار عددی ثابت تعادل و سرعت متوسط واکنش تا رسیدن به تعادل، برحسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (به ترتیب از راست به چپ) کدام‌اند؟

(۲) ۱، ۰/۲۵

(۱) ۰/۵، ۰/۲۵

(۴) ۱، ۰/۵

(۳) ۰/۲۵، ۰/۲۵

نمودار زیر مربوط به واکنش تعادلی است که با اضافه کردن مقداری واکنش‌دهنده گازی به یک ظرف سرپسته برقرار شده است.

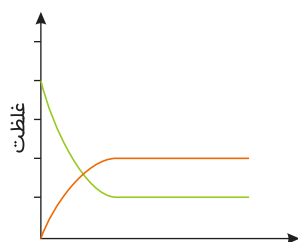
اگر در دمای ثابت سامانه تعادلی را به ظرفی با حجم دو برابر منتقل کنیم، چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد آن درست است؟

(الف) تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(ب) غلظت فرآورده در تعادل جدید کمتر از تعادل اولیه می‌شود.

(پ) غلظت واکنش‌دهنده در تعادل جدید کمتر از تعادل اولیه می‌شود.

(ت) جرم مولی واکنش‌دهنده کمتر از فرآورده است.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴