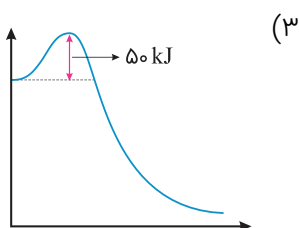
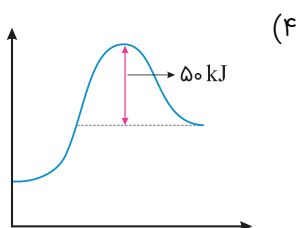
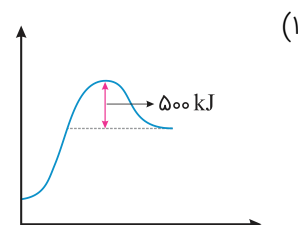
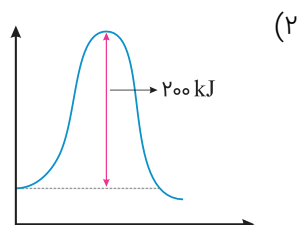


۱ باتوجه به اینکه سوختن فسفر سفید در دمای اتاق به سرعت و آسان انجام شود کدام نمودار انرژی- پیشرفت واکنش، توصیف بهتری از این واکنش دارد؟



۲ چند مورد از موارد زیر درست است؟

- اختلاف سرعت واکنش‌های شیمیایی به دلیل اختلاف میزان انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها است.
- واکنش میان اکسیژن و نیتروژن در دمای اتاق انجام نشده و با افزایش دما تا صد درجه سانتی‌گراد، نیتروژن مونوکسید تولید می‌شود.
- واکنش زنگ زدن آهن در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد، سریع‌تر از واکنش آن در آب ۲۵ درجه است.
- فقط واکنش‌های گرماگیر برای انجام واکنش به حداقلی از انرژی نیاز داشته و این انرژی می‌تواند به صورت گرما تأمین شود.

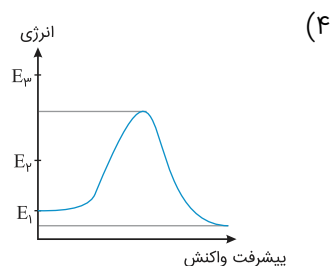
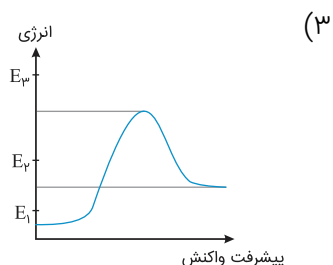
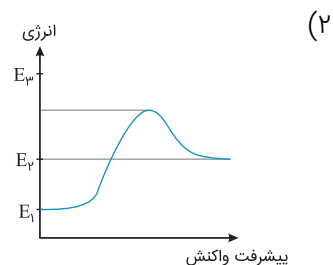
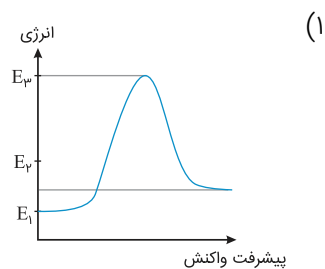
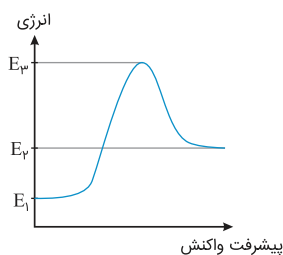
(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

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؟



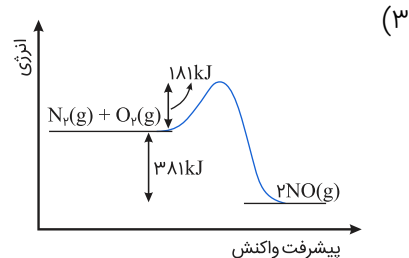
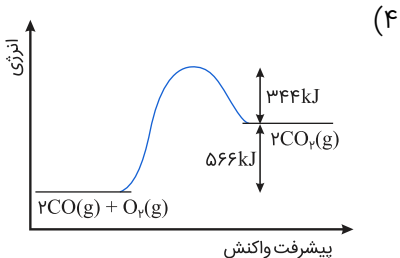
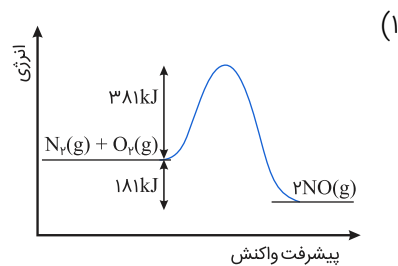
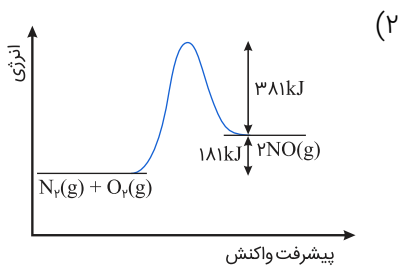
چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) افزایش دما سبب افزایش سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و افزایش سرعت واکنش می‌شود.
- ب) انرژی فعال‌سازی با سرعت واکنش رابطه عکس دارد.
- پ) انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن فسفر سفید از سوختن هیدروژن کمتر است.
- ت) اگر انرژی فعال‌سازی واکنشی نصف شود، سرعت واکنش دو برابر خواهد شد.

- | | |
|-------|-------|
| ۲ (۲) | ۱ (۱) |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) |

در یک واکنش گازی که مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها است، بزرگی ΔH از E_a و پایداری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها است.

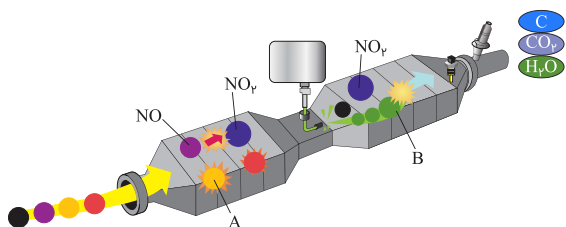
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ۲) بیشتر - بیشتر - کمتر | ۱) کمتر - بیشتر - کمتر |
| ۴) کمتر - کمتر - بیشتر | ۳) بیشتر - کمتر - بیشتر |



در مورد حذف آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها (CO , NO , C_xH_y) کدام مطلب درست است؟

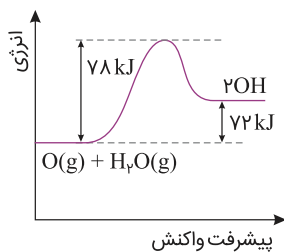
- ۱) هر سه واکنش حذف آلاینده گرماده بوده و با سرعت انجام می‌شوند.
- ۲) در خروجی آن‌ها از مبدل کاتالیستی ترکیب‌های H_2O , CO_2 و گازهای N_2 و O_2 مشاهده می‌شود.
- ۳) این واکنش‌ها بدون کاتالیزگر نیز می‌توانند در دماهای پایین با سرعت مناسب انجام شوند.
- ۴) برای حذف آن‌ها می‌توان از یک کاتالیزگر مانند Pt استفاده کرد.

در شکل زیر که به مبدل کاتالیستی در خودروهای دیزلی مربوط می‌شود، A, B, C به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



- ۱) N_2 , N_2O , CO_2
- ۲) N_2 , NH_3 , CO
- ۳) SO_2 , NH_3 , CO_2
- ۴) SO_3 , N_2O , SO_2

باتوجه به شکل زیر، کدام مطلب نادرست است؟



- ۱) واکنش گرماگیر بوده و فرآورده ناپایدارتر از مواد واکنش‌دهنده است.
- ۲) برای تولید هر مول $\text{OH}(g)$ ، مقدار ۳۶ کیلوژول گرما لازم است.
- ۳) انرژی فعال‌سازی در جهت رفت، ۱۳ برابر انرژی فعال‌سازی آن در جهت برگشت است.
- ۴) با استفاده از کاتالیزگر برای تولید ۰/۲ مول $\text{OH}(g)$ ، مقدار ۱۲/۴ کیلوژول گرما لازم است.

تعدادل گازی $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ در ظرفی یک لیتری برقرار است. یک مول Cl_2 را به ظرف اضافه می‌کنیم، کدام تغییر زیر ایجاد نمی‌شود؟

(۱) فشار تعادلی افزایش می‌یابد.

(۲) سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه افزایش می‌یابند.

(۳) نسبت به تعادل اولیه، غلظت‌های تعادلی PCl_5 و Cl_2 زیادتر شده و غلظت تعادلی PCl_3 کمتر می‌شود.

(۴) یک مول PCl_3 مصرف می‌شود تا تعادل جدید برقرار شود.

تعدادل شیمیایی $\text{AB}(g) \rightleftharpoons \text{A}(g) + \text{B}(g)$ ، در ظرف سر بسته ۱۰ لیتری در دمای اتاق برقرار است. کدام گزینه دربارهٔ این تعدادل درست است؟

(۱) با کاهش فشار، سرعت واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت افزایش می‌یابد.

(۲) با کاهش حجم ظرف به ۵ لیتر، ثابت تعادل نصف می‌شود.

(۳) با خروج مقداری $\text{AB}(g)$ از سامانه، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و کاهش غلظت این ماده به‌طور کامل جبران می‌شود.

(۴) اگر با افزایش دما، مقدار B افزایش یابد، واکنش رفت گرماده است.

در یک سامانه در دمای 200°C ، تعدادل گازی با ثابت تعادل $K = 810 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$ برقرار است. کدام نتیجه‌گیری در مورد این واکنش در دمای داده شده، درست است؟

(۱) با افزایش فشار، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۲) با افزایش حجم ظرف، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۳) کاهش فشار تأثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد.

(۴) در مخلوط تعادلی، درصد مولی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(الف) در واکنش تعادلی گرماگیر $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}(g)$ ، افزایش دما موجب کوچک‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.

(ب) مخلوط تعادلی $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ ، با کاهش دما کم‌رنگ‌تر می‌شود.

(پ) تغییر دمای یک واکنش، مانند تغییر فشار می‌تواند سرعت و ثابت تعادل واکنش را تغییر دهد.

(ت) در تعدادل $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g)$ ، اثر افزایش دما روی سرعت واکنش رفت، مشابه اثر افزایش حجم ظرف بر روی سرعت آن است.

(۱) ۱

(۳) ۳

(۲) ۲

(۴) ۴

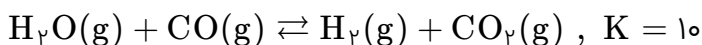
در تعادل $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ ، $\Delta H > 0$ است. کدام عبارت درست است؟

- (۱) با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و مقدار K و زمان برقراری دوباره تعادل افزایش می‌یابد.
- (۲) با افزایش فشار تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و تعداد مول A و غلظت A و B افزایش می‌یابد.
- (۳) با کاهش دما تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و مقدار K کاهش و تعداد مول B افزایش می‌یابد.
- (۴) با کاهش فشار تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و تعداد کل مول‌ها کاهش می‌یابد.

در هنگام برقراری تعادل $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ در یک ظرف سرپسته یک لیتری، مقدار ۴ مول CO ، ۵ مول H_2O ، ۶ مول CO_2 و ۲ مول H_2 را داریم. پس از اضافه شدن مقداری CO در دمای ثابت به مخلوط در حال تعادل و پس از برقراری تعادل جدید، ۱۰ مول فرآورده در ظرف وجود دارد. چند مول CO به مخلوط افزوده شده است؟

- | | |
|----------|----------|
| (۲) ۲/۲۵ | (۱) ۵/۷۵ |
| (۴) ۴/۲۵ | (۳) ۳/۷۵ |

بر اساس واکنش تعادلی:



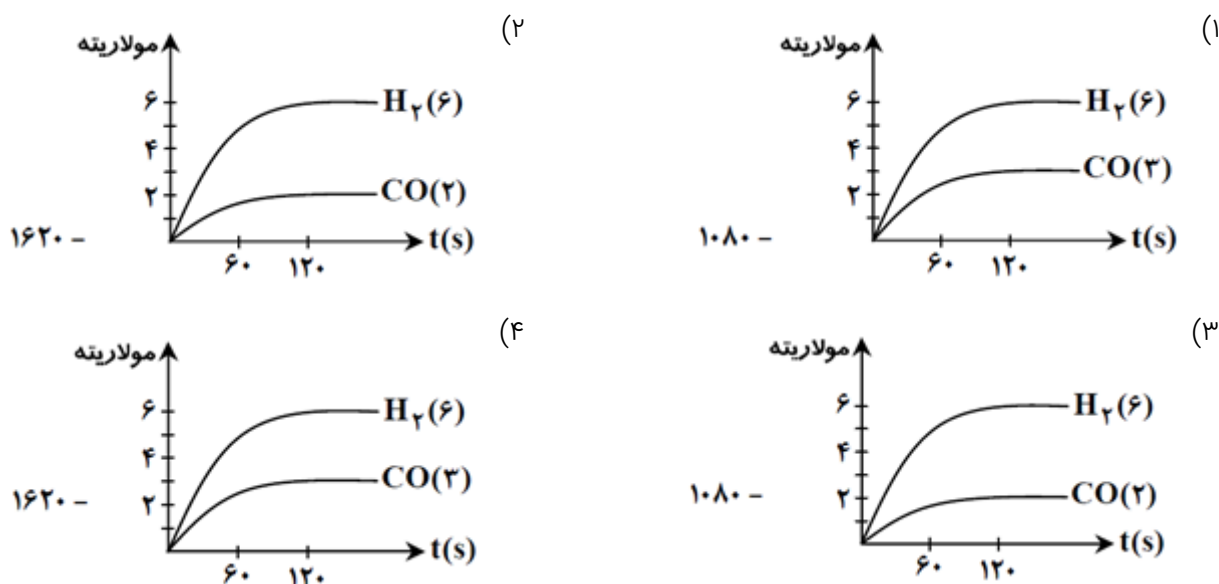
اگر در یک ظرف سرپسته ۲ لیتری، مقدار ۰/۴ مول گاز CO را با مقداری بخار آب مخلوط کرده و آن را تا رسیدن به حالت تعادل گرم کنیم. اگر در حالت تعادل ۰/۲ مول گاز CO_2 در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار اولیه بخار آب در مخلوط، چند مول بوده است؟

- | | |
|----------|----------|
| (۲) ۰/۱۲ | (۱) ۰/۱۱ |
| (۴) ۰/۲۴ | (۳) ۰/۲۲ |

در یک فرآیند، مقدار ۱۰ مول $N_2O_4(g)$ در یک ظرف ۵ لیتری وارد شده است. پس از گرم شدن و برقراری تعادل: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، $K = 4 \text{ mol.L}^{-1}$ ، نسبت غلظت مولار NO_2 به غلظت مولار N_2O_4 و مجموع مول‌های گاز درون ظرف، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

- | | |
|-----------|-----------|
| (۲) ۱۵، ۴ | (۱) ۱۰، ۴ |
| (۴) ۱۵، ۲ | (۳) ۱۰، ۲ |

۴ مول متان و ۲/۲ مول بخار آب را در یک ظرف یک لیتری وارد کرده، گرم می‌کنیم تا در یک واکنش تعادلی به گازهای هیدروژن و کربن مونواکسید تبدیل شوند. اگر در لحظه تعادل مقدار گاز متان برابر ۲ مول باشد، کدام نمودار برای تغییر غلظت فرآورده‌های این واکنش درست و ثابت تعادل، به تقریب کدام است؟



۱۹ ۳ مول گاز I_۲ با ۳ مول گاز H_۲ در یک ظرف یک لیتری مخلوط شده‌اند، شمار مولکول‌های گاز HI پس از رسیدن به تعادل به تقریب کدام است؟ (K = ۰/۱۶) ، $(H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g))$

- (۱) $3/011 \times 10^{23}$
- (۲) $6/022 \times 10^{23}$
- (۳) $3/011 \times 10^{22}$
- (۴) $6/022 \times 10^{22}$

۲۰ از واکنش: $K = 2$ و $C_7H_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_7H_5OH(g)$ برای تهیه اتانول در صنعت استفاده می‌شود. اگر دو مول اتیلن و دو مول آب، در دمای معین در یک ظرف دو لیتری در بسته به تعادل برسند، بازده درصدی این فرآیند کدام است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۸۱
- (۴) ۸۵

۲۱ در واکنش تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید نسبت تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده به گونه کاهنده کدام است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{1}{6}$

۲۲ از واکنش کدام یک از ترکیبات داده شده زیر یک دی‌استر تولید می‌شود؟

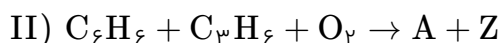
- (۱) استیک اسید و اتانول
- (۲) ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول
- (۳) استیک اسید و گلیسرین
- (۴) فرمیک اسید و اتیلن گلیکول

- (۱) تبدیل اتن به اتانول
 (۲) تبدیل اتن به کلرو اتان
 (۳) تشکیل پلیمر پلی‌اتن از گاز اتن
 (۴) تشکیل اتیلن گلیکول از اتن

۵ لیتر گاز اتن با چگالی $1/4 \text{ g.L}^{-1}$ را در شرایط مناسب به اتانول و سپس همهٔ اتانول به دست‌آمده را با استیک اسید به اتیل استات که به‌عنوان حلال چسب کاربرد دارد، تبدیل کرده‌ایم. اگر بازدهٔ هر دو واکنش ۴۰ درصد باشد، چند گرم اتیل استات به دست می‌آید؟ ($C = 12$, $O = 16$, $H = 1$: g.mol^{-1})

- (۱) ۱۷/۶
 (۲) ۸/۸
 (۳) ۳/۵۲
 (۴) ۲۲

معادله‌های شیمیایی موازنه‌نشدهٔ زیر، تهیهٔ مادهٔ A را به دو روش نشان می‌دهد (در این واکنش‌ها X و Y، پسماند و Z یک حلال صنعتی است). چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این واکنش‌ها درست‌اند؟



- بر اساس اصول شیمی سبز، واکنش (II) از دیدگاه اتمی صرفهٔ اقتصادی دارد.
- برخلاف واکنش (I)، همهٔ واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) از دستهٔ مواد مولکولی هستند.
- اگر فرآورده‌های واکنش (I)، فنل (C_6H_6O)، سدیم سولفیت و آب باشد، در این صورت نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها برابر با یک خواهد بود.
- اگرچه واکنش (I)، آسیب بیشتری به محیط‌زیست وارد می‌کند اما بازدهی آن نیز نسبت به واکنش (II) بیشتر است.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴