

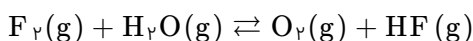


هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی از .....ها ..... یابد، واکنش درجهت ..... تا آنجا پیش می‌رود که به ثابت تعادل ..... برسد.

- (۱) فرآورده ، کاهش ، رفت ، آغازی  
 (۲) فرآورده ، کاهش ، برگشت ، جدید  
 (۳) واکنش‌دهنده ، کاهش ، رفت ، جدید  
 (۴) واکنش‌دهنده ، افزایش ، برگشت ، آغازی

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

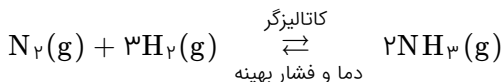
در یک آزمایش، ۲/۱ مول  $F_2(g)$  و ۱/۱ مول  $H_2O(g)$  در یک ظرف دو لیتری باهم واکنش می‌دهند. اگر در لحظه تعادل، ۲ مول گاز فلوئور، یک مول آب، ۲/۱ مول  $HF$  و ۵/۰ مول گاز اکسیژن در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار  $K$  (برحسب  $mol.L^{-1}$ )، کدام است؟ (معادله موازنه شود)



- (۱)  $10^{-5}$   
 (۲)  $10^{-4}$   
 (۳)  $2 \times 10^{-3}$   
 (۴)  $5 \times 10^{-3}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۱۰ مول گاز نیتروژن و ۳۰ مول گاز هیدروژن در شرایط بهینه واکنش هابر، با یکدیگر واکنش داده شده‌اند. حداکثر چند گرم آمونیاک، در ظرف واکنش تشکیل خواهد شد؟ ( $N = 14$  ,  $H = 1$  :  $g.mol^{-1}$ ) (با کمی تغییر)



- (۱) ۹۵/۲  
 (۲) ۱۴۸/۷۵  
 (۳) ۱۷۰  
 (۴) ۳۴۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

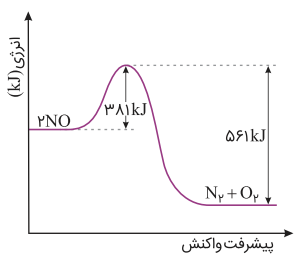
کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- الف) به گونه معمول، بیشتر پلاستیک‌ها، زیست‌تخریب‌پذیرند.  
 ب) پلاستیک پلی‌اتیلن ترفتالات را می‌توان پس از مصرف، بازیافت کرد.  
 پ) دسترسی به پلاستیک‌ها، نمونه‌ای از نتایج خلاقیت بشر به شمار می‌آید.  
 ت) چگالی بالا و نفوذناپذیری پلاستیک‌ها در برابر آب‌وهوا، از ویژگی‌های آن‌ها است.

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

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

باتوجه به نمودار و داده‌های جدول زیر، در اثر پیمایش ۱۰۰ کیلومتر مسافت به وسیله یک خودروی دارای مبدل کاتالیستی، چند کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می‌شود؟ (O = ۱۶ , N = ۱۴ : g.mol<sup>-1</sup>)



مقدار آلاینده برحسب گرم	بدون مبدل کاتالیستی	با مبدل کاتالیستی
در هر کیلومتر پیمایش	۱/۰۴	۰/۰۴

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۲۶۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۳۶۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

باتوجه به واکنش:  $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟  
 - آمونیاک کاهنده و اکسیدهای نیتروژن اکسندۀ اند.  
 - اکسندۀ ها، چهار الکترون گرفته و کاهنده، سه الکترون می‌دهد.  
 - پس از موازنۀ معادلۀ واکنش، مجموع ضرایب مواد برابر با ۱۰ می‌شود.  
 - این واکنش برای حذف آمونیاک و تبدیل آن به N<sub>۲</sub> در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام می‌شود.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

کدام گزینه درست است؟

- (۱) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.
- (۲) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن، گرماده و در مجاورت گرد روی، انفجاری است.
- (۳) واکنش‌های حذف آلاینده‌های آگروز خودروها، در دماهای پایین گرماده و سریع‌اند.
- (۴) با کاربرد کاتالیزگر، می‌توان E<sub>a</sub> را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T<sub>۱</sub> و T<sub>۲</sub> (T<sub>۱</sub> > T<sub>۲</sub>)، انجام می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟  
 الف) کمینه انرژی موردنیاز برای انجام واکنش در دمای T<sub>۱</sub> کمتر از مقدار آن در دمای T<sub>۲</sub> است.  
 ب) تفاوت سرعت واکنش در دمای T<sub>۱</sub> و T<sub>۲</sub>، به تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها وابسته است.  
 پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها در دمای T<sub>۱</sub>، بیشتر از دمای T<sub>۲</sub> است.  
 ت) اگر انرژی ذرات واکنش‌دهنده‌ها در دماهای T<sub>۱</sub> و T<sub>۲</sub>، کمتر از E<sub>a</sub> باشد، درصد تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها در این دو دما برابر است.

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

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

برای واکنش تعادلی  $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$  در یک ظرف دربسته، مناسب‌ترین شرایط انجام واکنش از نظر دما و فشار برای تولید متانول کدام است؟ (آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در  $\text{CO}$  و  $\text{H}_2$  به ترتیب برابر  $1072$  و  $435$  کیلوژول بر مول و واکنش، گرماده می‌باشد)

- (۱) دمای بالا، فشار بالا
- (۲) دمای پایین، فشار بالا
- (۳) دمای پایین، فشار پایین
- (۴) دمای بالا، فشار پایین

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

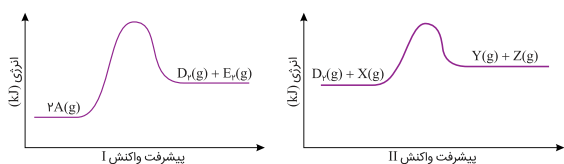
مول‌های برابر از  $\text{CO(g)}$  و  $\text{H}_2\text{O(g)}$  را در یک ظرف دربسته ۴ لیتری تا برقرار شدن تعادل:  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$  گرم می‌کنیم، اگر بازده واکنش برابر  $80\%$  باشد، ثابت تعادل کدام است و اگر غلظت تعادلی  $\text{CO}_2\text{(g)}$  برابر  $0/4$  مول بر لیتر باشد، مقدار آغازی گاز  $\text{CO}$  در مخلوط برابر چند مول بوده است؟ (دما در دو شرایط گفته شده ثابت است)

- (۱)  $0/5$  ،  $0/4$
- (۲)  $2/0$  ،  $0/4$
- (۳)  $0/5$  ،  $16$
- (۴)  $2/0$  ،  $16$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

اگر واکنش‌های I و II در شرایط یکسان انجام شود، باتوجه به نمودارهای "انرژی- پیشرفت واکنش"های زیر چند مطلب درست است؟ (انرژی فعالساز واکنش‌های I و II به ترتیب برابر  $248$  و  $183$  کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها) در واکنش‌های I و II، به ترتیب برابر  $42$  و  $11$  کیلوژول است)

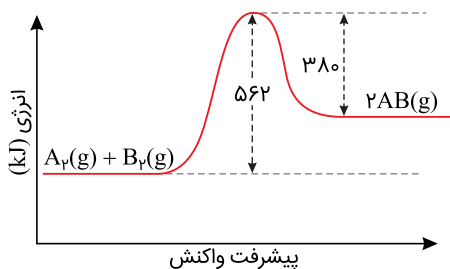
- تفاوت انرژی موردنیاز برای انجام دو واکنش، برابر  $31$  کیلوژول است.
- به ازای مصرف  $3$  مول واکنش‌دهنده در واکنش I،  $63 \text{ kJ}$  انرژی آزاد می‌شود.
- سرعت تشکیل گاز  $\text{D}_2$  (واکنش I) از سرعت مصرف آن (واکنش II) کمتر است.
- در هر دو واکنش، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها، بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها است.



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

باتوجه به نمودار "انرژی- پیشرفت واکنش" زیر، آنتالپی پیوند بین اتم‌های A و B، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند بین اتم‌ها در مولکول‌های  $\text{A}_2$  و  $\text{B}_2$  به ترتیب برابر  $940$  و  $492$  کیلوژول بر مول می‌باشد)



- (۱)  $625$
- (۲)  $562$
- (۳)  $1250$
- (۴)  $1124$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

اگر در یک واکنش گازی تعادلی در یک سیلندر با پیستون روان و لغزنده، با افزایش دمای سامانه یا اضافه کردن یک گاز بی‌اثر، درصد فرآورده‌ها در مخلوط واکنش افزایش یابد کدام مطلب درست است؟ (با اندکی تغییر)

- ۱) واکنش گرماده و شمار مول‌های فرآورده(ها)، کمتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده(ها) است.
- ۲) واکنش گرماگیر است و کاهش حجم سامانه تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند.
- ۳) واکنش گرماگیر و تغییر حجم سامانه بر جابه‌جایی تعادل، بی‌تأثیر است.
- ۴) واکنش گرماده است و کاهش فشار، دمای سامانه را افزایش می‌دهد.

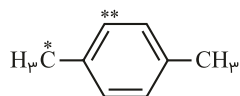
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

۱۸/۴ گرم گاز  $\text{NO}_2$  را با ۲۱/۳ گرم گاز کلر در یک ظرف ۴ لیتری در بسته گرم می‌کنیم تا واکنش تعادلی  $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{Cl}(\text{g})$  انجام شود. اگر در حالت تعادل، ۵۰ درصد گاز  $\text{NO}_2$  مصرف شده باشد، ثابت تعادل و نسبت مولی گاز  $\text{NO}_2$  به گاز  $\text{Cl}_2$  در مخلوط تعادلی کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) ( $N = 14$ ,  $O = 16$ ,  $Cl = 35.5$ :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

- |            |            |
|------------|------------|
| ۱، ۲۰ (۱)  | ۲، ۲۰ (۲)  |
| ۱، ۲۰۰ (۳) | ۲، ۲۰۰ (۴) |

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

باتوجه به ساختار مولکولی ترکیب داده شده، کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟  
 الف) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی نفتالن، یکسان است.  
 ب) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار، برابر -۴ است.  
 پ) در تبدیل آن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم  $\text{C}^*$ ، ۶ واحد افزایش می‌یابد.  
 ت) با استفاده از اتن و در مجاورت یک اکسنده مناسب، به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود.



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

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

باتوجه به واکنش تعادلی:  $X_2(\text{g}) + Y_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2Z(\text{g}); K = 50$ ، که در یک ظرف دو لیتری در بسته در دمای معین برقرار است، اگر در حالت تعادل، ۲/۲ مول  $Z(\text{g})$  و ۰/۴ مول  $Y_2(\text{g})$  در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار  $X_2(\text{g})$ ، برابر چند مول است؟

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ۰/۱۲۱ (۱) | ۰/۱۲۵ (۲) |
| ۰/۲۴۲ (۳) | ۰/۲۵۰ (۴) |

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

- مقدار گاز CO خروجی از آگروز خودروها چندبرابر مقدار گاز NO همراه آن است.
- تبدیل NO به N<sub>۲</sub> در مبدل کاتالیستی، واکنشی گرماده و E<sub>a</sub> آن از E<sub>a</sub> تبدیل CO به CO<sub>۲</sub> بیشتر است.
- در مبدل کاتالیستی، فلزهایی مانند رادیم، مولیبدن و پلاتین به صورت لایه‌ای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرون به کار می‌رود.
- با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی تک مرحله‌ای، می‌توان از ورود آلاینده‌های کربن‌دار و نیتروژن‌دار خودروها به هواکوه جلوگیری کرد.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

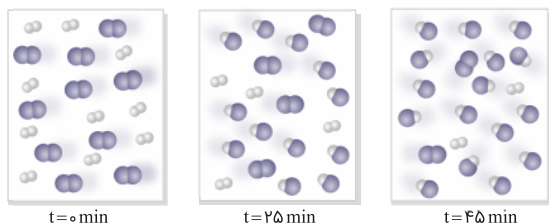
دربارهٔ تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟  
(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)

- با فرض واکنش کامل، به ازای مصرف ۱/۰ مول پارازایلین، ۱۶/۶ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می‌شود.
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب‌تر است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلین، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد.
- تهیهٔ ترفتالیک اسید از پارازایلین دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می‌رسد.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

باتوجه به شکل‌های زیر، که پیشرفت واکنش:  $A_2(g) + D_2(g) \rightleftharpoons 2AD(g)$ ، را نشان می‌دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقهٔ آغازی چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش، کدام است؟ (واکنش در ۴۵ دقیقه، به تعادل می‌رسد، هر ذره معادل ۱/۰ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود)



- (۱)  $۸, ۲ \times ۱۰^{-۳}$   
(۲)  $۸, ۲ \times ۱۰^{-۴}$   
(۳)  $۶۴, ۲ \times ۱۰^{-۳}$   
(۴)  $۶۴, ۲ \times ۱۰^{-۴}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

باتوجه به واکنش:  $۲A(g) + D(g) \rightleftharpoons ۲X(g), \Delta H < ۰$ ، چند مطلب زیر، دربارهٔ آن درست است؟

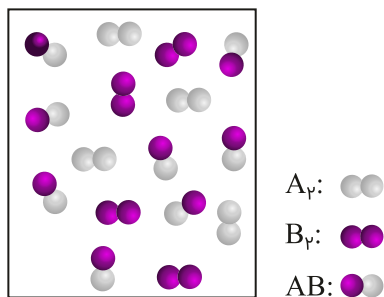
- با کاهش دما، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک‌تر می‌شود.
- افزایش فشار، سبب بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.
- کاهش فشار، سبب جابه‌جا شدن آن در جهت برگشت می‌شود.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

بر پایه واکنش تعادلی فرضی:  $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ ، که فرآورده رنگی و واکنش‌دهنده‌های بی‌رنگ دارد و باتوجه به شکل (که حالت تعادل را در یک دمای مشخص نشان می‌دهد)، کدام موارد زیر درست است؟

- الف: تعیین ثابت تعادل واکنش، با استفاده از اطلاعات داده‌شده، امکان‌پذیر نیست.  
 ب: این تعادل نشان می‌دهد که شمار مول‌های آغازین  $A_2$  و  $B_2$  برابر بوده است.  
 پ: با افزایش دما، رنگ محتویات درون ظرف واکنش، ممکن است تیره‌تر یا روشن‌تر شود.  
 ت: اگر فشار ظرف واکنش با تغییر حجم آن،  $1/5$  برابر شود،  $50$  درصد از مول‌های  $A$  و  $B$  مصرف شده و به  $AB$  تبدیل می‌شوند.



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

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

اگر  $40/8$  گرم گاز  $PH_3$  را با  $1/28$  مول گاز  $BCl_3$  در یک ظرف  $4$  لیتری در بسته تا برقرار شدن تعادل:  $PH_3(g) + BCl_3(g) \rightleftharpoons H_3PBCl_3(g)$ ، گرم کنیم و  $0/28$  مول گاز  $H_3PBCl_3$  در حالت تعادل وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش، به تقریب، کدام است؟ ( $H = 1, P = 31 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱)  $2/12$   
 (۲)  $1/22$   
 (۳)  $3/0$   
 (۴)  $0/3$

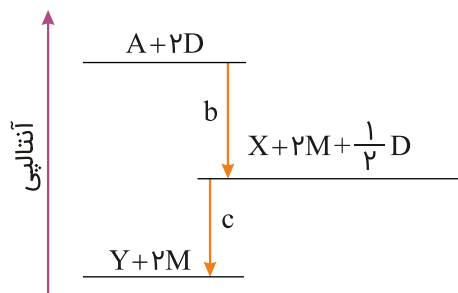
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

کدام مورد درباره واکنش‌های گازی تعادلی درست است؟

- (۱) در واکنش:  $CH_4 + H_2O \rightleftharpoons CO + 3H_2$ ، کاهش حجم ظرف واکنش، ثابت تعادل را کاهش می‌دهد.  
 (۲) در واکنش:  $2NO \rightleftharpoons N_2 + O_2$ ، افزایش دما، غلظت گاز  $N_2$  را در مخلوط تعادلی واکنش افزایش می‌دهد.  
 (۳) در واکنش:  $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$ ، اگر ثابت تعادل در دمای  $x^\circ C$  برابر با  $4 \times 10^{-3}$  باشد، در دمای  $x + 20^\circ C$  می‌تواند برابر با  $10^{-2} \times 1/7$  باشد.  
 (۴) در واکنش:  $N_2 + 2H_2 \rightleftharpoons N_2H_4$ ، اگر ثابت تعادل در دمای  $y^\circ C$  برابر با  $7 \times 10^{-26}$  باشد، در دمای  $y + 10^\circ C$  می‌تواند برابر با  $8 \times 10^{-25}$  باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

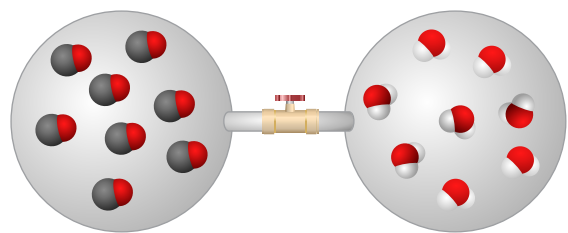
درباره نمودار داده‌شده که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرماشیمیایی گازی انجام‌شده در یک سامانه نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- (۱) واکنش کلی، یک واکنش گرماده و سرعت انجام واکنش اول آن، به یقین، بیشتر از واکنش دوم است.  
 (۲) انرژی فعال‌سازی واکنش تولید  $M$ ، به یقین، بیشتر از انرژی فعال‌سازی واکنش تولید  $Y$  است.  
 (۳) با انجام واکنش:  $Y + 2M \rightarrow A + 2D$ ، دمای سامانه افزایش می‌یابد.  
 (۴) آنتالپی واکنش:  $X + \frac{1}{3}D \rightarrow Y$ ، می‌تواند  $-40 kJ$  باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

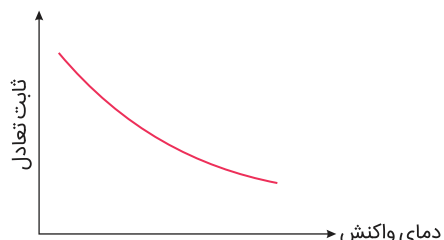
اگر دو ظرف دربسته متصل به یکدیگر، مطابق شکل زیر، هریک با حجم ۱ لیتر، یکی دارای گاز CO و دیگری بخار H<sub>2</sub>O آماده شده، سپس شیر میان آن‌ها باز شود تا باهم مخلوط شوند و در شرایط مناسب، واکنش تعادلی:  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ ,  $K = 9$ ، انجام شود، مقدار گاز H<sub>2</sub> در مخلوط تعادلی، برابر با چند مول است؟ (هر ذره هم‌ارز ۰/۲۵ مول در نظر گرفته شود).



- (۱) ۰/۲۵
- (۲) ۰/۵۰
- (۳) ۰/۷۵
- (۴) ۰/۱۵۰

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

شکل داده‌شده، روند تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش گازی را با تغییر دمای واکنش نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟



- (۱) می‌تواند به واکنش:  $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ، مربوط باشد.
- (۲) می‌تواند به واکنش:  $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ ، مربوط باشد.
- (۳) افزایش دمای واکنش، غلظت فرآورده‌ها را در مخلوط تعادلی افزایش می‌دهد.
- (۴) کاهش دمای واکنش، غلظت اجزا را در مخرج کسر محاسبه مقدار ثابت تعادل، افزایش می‌دهد.

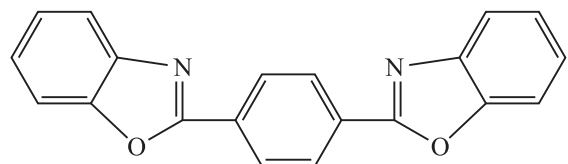
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

در واکنش فرضی به حالت تعادل:  $\text{A(g)} + \text{D(g)} \rightleftharpoons \text{X(g)}$ ، در یک ظرف ۴ لیتری، مقدار ۲/۰ مول از هریک از این گازها وجود دارد. اگر حجم ظرف به ۱ لیتر کاهش یابد، مقدار گاز X در تعادل جدید، برابر با چند مول خواهد بود؟ (شرایط دمایی واکنش، ثابت در نظر گرفته شود و  $\sqrt{33} \approx 5.74$ )

- (۱) ۰/۵۱
- (۲) ۰/۴۳
- (۳) ۰/۲۸
- (۴) ۰/۱۲

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

باتوجه به ساختار مولکول نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

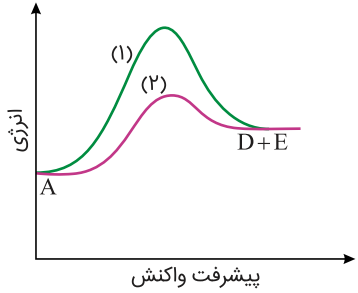


- از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی تشکیل شده است.
- شمار پیوندهای دوگانه، ۴ برابر شمار پیوندهای دوگانه در مولکول استیرن است.
- شمار پیوندهای یگانه کربن-کربن، ۸/۰ شمار پیوندهای کربن-هیدروژن است.
- شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول ترفتالیک اسید است.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

باتوجه به نمودار "انرژی- پیشرفت" واکنش فرضی:  $A \rightarrow D + E$ ، کدام مطلب درباره آن، نادرست است؟



(۱) واکنش گرماگیر و  $\Delta H$  آن مثبت است.

(۲) سرعت واکنش در مسیر (۱) کمتر است.

(۳) مسیر (۲) در دمای بالاتری انجام می‌گیرد و گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(۴) مسیر (۲) به کاربرد کاتالیزگر مربوط است و انرژی فعال‌سازی کمتری نیاز دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

در یک ظرف ۵ لیتری در بسته،  $\frac{8}{5}$  مول گاز A را با ۵ مول گاز D تا برقرار شدن تعادل:  $3A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons X(g) + 2Z(g)$ ، گرمای می‌دهیم، اگر در حالت تعادل، ۲ مول گاز X در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط واکنش، کدام است؟

- (۱)  $\frac{51}{2}$
- (۲)  $\frac{48}{4}$
- (۳)  $\frac{36}{5}$
- (۴)  $\frac{26}{8}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

در واکنش:  $4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$ ،  $K = 10 \text{ L.mol}^{-1}$ ، به ترتیب از راست به چپ با افزایش کدام عامل و یا دو برابر کردن غلظت مولار کدام ماده، تأثیر بیشتری بر جابه‌جایی تعادل به سمت راست دارد؟

- (۱) حجم،  $O_2$
- (۲) حجم، HCl
- (۳) فشار،  $O_2$
- (۴) فشار، HCl

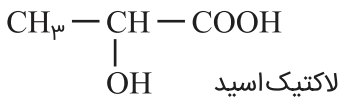
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

در ظرف ۲ لیتری در بسته‌ای، ۱ مول گاز آمونیاک، ۲ مول گاز هیدروژن و ۲ مول گاز نیتروژن، در دمای معین، به حالت تعادل قرار دارند. ثابت این تعادل برابر  $L^2 \cdot \text{mol}^{-2}$  است و با اندکی پایین آوردن دمای سامانه واکنش، ثابت تعادل ..... و واکنش در جهت ..... جابه‌جا می‌شود.  $(N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g))$ ،  $\Delta H < 0$

- (۱)  $\frac{0}{25}$ ، بزرگ‌تر می‌شود، رفت
- (۲)  $\frac{0}{16}$ ، ثابت می‌ماند، رفت
- (۳)  $\frac{0}{25}$ ، کوچک‌تر می‌شود، برگشت
- (۴)  $\frac{0}{16}$ ، ثابت می‌ماند، برگشت

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

باتوجه به ساختار لاکتیک‌اسید، پلیمر به‌دست‌آمده از آن، گروه عاملی مشابه کدام پلیمر، خواهد داشت؟

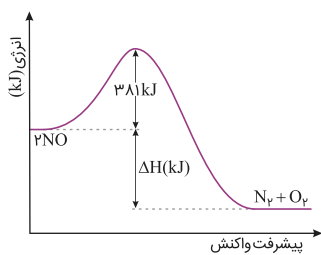


- (۱) کولار
- (۲) سلولز
- (۳) پلی‌اتن
- (۴) پلی‌اتیلن ترفتالات

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸



باتوجه به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای  $N \equiv N$  و  $N = O$  و  $O = O$  به ترتیب برابر  $۹۴۴$ ،  $۶۰۷$  و  $۴۹۶$  کیلوژول بر مول باشد، جمع جبری  $\Delta H$  و  $E_a$  در واکنش (رفت) نشان داده شده، چند کیلوژول است؟



- (۱) +۱۵۵
- (۲) +۱۸۷
- (۳) +۴۲۱
- (۴) +۶۰۷

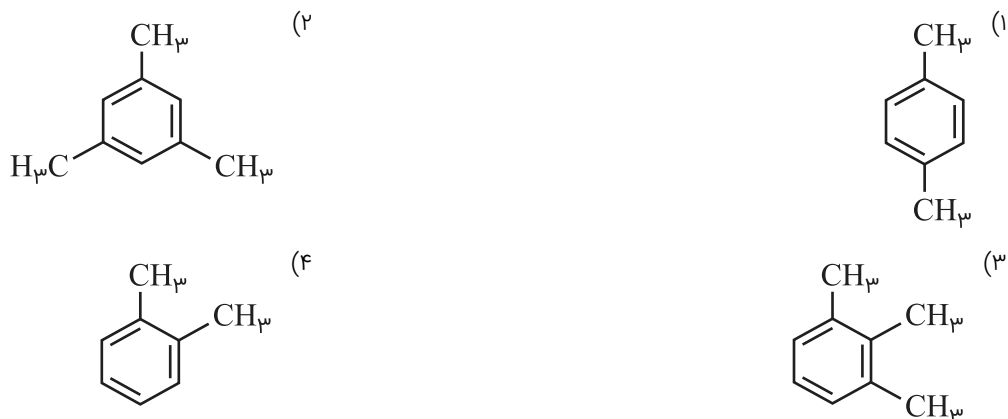
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

فسفر سفید برخلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق به طور خودبه خودی آتش می‌گیرد؛ بنابراین، در آزمایشگاه، آن را زیر آب نگهداری می‌کنند. نقش آب در این فرآیند، کدام است؟

- (۱) کاتالیزگر
- (۲) بازدارنده
- (۳) کاهش دهنده  $E_a$
- (۴) افزایش دهنده  $E_a$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

از اکسایش کدام ترکیب می‌توان ترفتالیک اسید تهیه کرد؟



کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

در یک ظرف پنج لیتری دربسته، مقداری از گازهای هیدروژن و کربن دی‌سولفید وارد شده است. اگر در لحظه تعادل ۱/۵ مول از هر واکنش دهنده، ۵/۵ مول گاز متان و ۱ مول گاز هیدروژن سولفید در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، مقدار  $K$  برحسب  $L^2 \cdot mol^{-2}$ ، کدام است؟ (معادله موازنه شود.)

$$(CS_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2S(g))$$

- (۱)  $۶/۲۵ \times ۱۰^۵$
- (۲)  $۶/۲۵ \times ۱۰^۶$
- (۳)  $۱/۲۵ \times ۱۰^۵$
- (۴)  $۱/۲۵ \times ۱۰^۶$

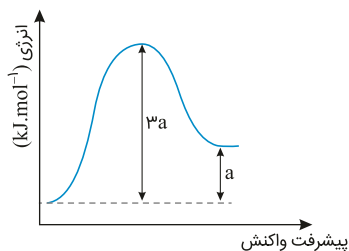
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

انرژی فعالسازي واکنش:  $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ ، برابر با ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌های آن برابر با ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟  
 الف) به ازای مصرف ۰/۲۵ مول گاز NO، ۰/۱۲۵ مول گاز  $N_2$  تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.  
 ب) آنتالپی واکنش برابر با ۱۸۰- کیلوژول است و سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها 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 واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها، ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

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

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

باتوجه به نمودار تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش:  $A(g) + X(g) \rightarrow D(g)$  که نشان داده شده است، کدام مطلب درست است؟



- ۱) سرعت واکنش کم و  $\Delta H - E_a = 2a$  است.  
 ۲) به ازای مصرف ۰/۱ مول گاز A، ۰/۱a kJ انرژی نیاز است.  
 ۳) با افزایش دمای واکنش، سرعت آن افزایش می‌یابد، زیرا  $E_a < 3a$  می‌شود.  
 ۴) بیشترین مقدار انرژی لازم برای انجام واکنش، برابر با ۳a kJ و کمترین مقدار آن، برابر با a kJ است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

باتوجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه ۸۰۰۰۰۰ خودرو در شهری رفت‌وآمد کنند و هر خودرو، به گونه میانگین، ۵۰ کیلومتر مسافت را بپیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در آگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند تن از این سه ماده آلاینده به هوا جلوگیری می‌شود و در این شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از آگزوز را گاز CO تشکیل خواهد داد؟

NO	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۳	۱/۶۶	۶/۰	در نبود مبدل	مقدار آلاینده g.km <sup>-1</sup>
۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۶	در مجاورت مبدل	

- ۱) ۲۸۸/۴ ، ۷۴/۱۴  
 ۲) ۲۸۸/۴ ، ۸۵/۷۱  
 ۳) ۳۱۹/۶ ، ۷۴/۱۴  
 ۴) ۳۱۹/۶ ، ۸۵/۷۱

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

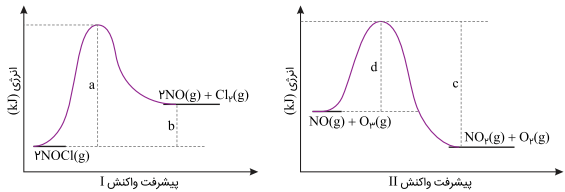
بهره‌گیری از کاتالیزگر در فرآیند تبدیل گازوئیل به هیدروکربن‌های سبک‌تر در پالایشگاه، سبب کاهش دمای انجام واکنش از ۷۰۰°C به ۵۰۰°C می‌شود. اگر ظرفیت گرمایی ویژه گازوئیل برابر با  $1.8 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  باشد و برای تأمین گرمای لازم از سوختن گاز متان استفاده شود، با کاربرد کاتالیزگر در این فرآیند، برای تبدیل ۱ کیلوگرم گازوئیل به فرآورده‌های موردنظر، به تقریب در مصرف چند لیتر گاز متان (در شرایط STP) صرفه‌جویی و از انتشار چند گرم گاز CO<sub>2</sub> جلوگیری می‌شود؟ ( $\Delta H$  سوختن گاز متان،  $-880 \text{ kJ.mol}^{-1}$  در نظر گرفته شود،  $C = 12$  ،  $O = 16$  : g.mol<sup>-1</sup>)

- ۱) ۴/۰۷ ، ۸  
 ۲) ۴/۰۷ ، ۸/۸  
 ۳) ۵/۰۴ ، ۶  
 ۴) ۵/۰۴ ، ۶/۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

باتوجه به نمودارهای "انرژی- پیشرفت واکنش" های داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (مقیاس محور عمودی نمودارها یکسان است)

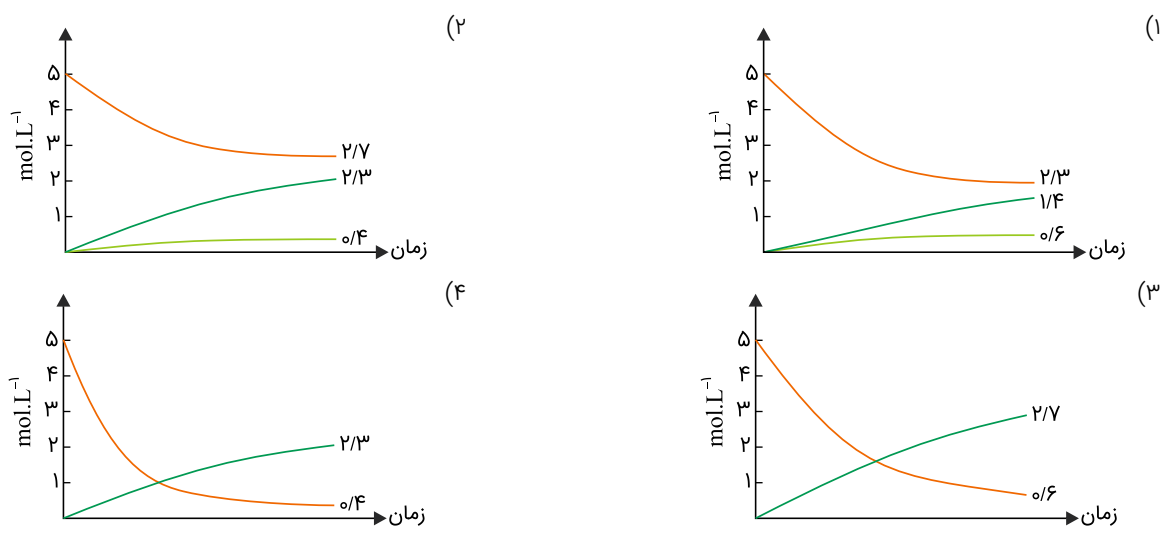
- تشکیل فرآورده در واکنش II آسان تر از واکنش I است.
- اگر در واکنش I از کاتالیزگر استفاده شود، مقدار (a - b) بزرگ تر می شود.
- آنتالپی واکنش II، برابر (c - d) و برای تشکیل یک مول  $\text{NO}_2(\text{g})$  کافی است.
- در شرایط مناسب انجام دو واکنش،  $\text{O}_2(\text{g})$  سریع تر از  $\text{Cl}_2(\text{g})$  تشکیل می شود.
- انرژی لازم برای تشکیل ۱ مول گاز کلر، برای تشکیل ۱ مول گاز اکسیژن نیز کافی است.



- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

اگر واکنش تعادلی:  $2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ,  $K = 49$  در یک ظرف دو لیتری با ۱۰ مول  $\text{NO}(\text{g})$  در شرایط مناسب آغاز شود، کدام نمودار نشان دهنده روند تقریبی تغییر غلظت مواد تا برقرار شدن حالت تعادل است؟



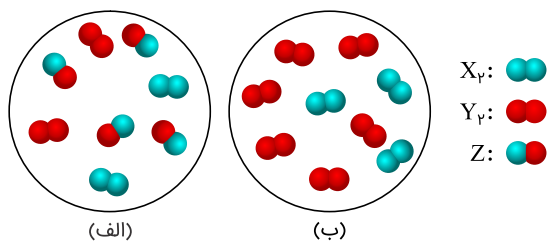
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

کدام مطلب درباره تعادل های شیمیایی درست است؟

- (۱) اگر با افزایش دما ثابت تعادل واکنش بزرگ تر شود، آن واکنش گرماگیر است.
- (۲) در دمای ثابت، تغییر شرایط (غلظت، فشار، حجم) بر میزان پیشرفت واکنش تعادلی بی تأثیر است.
- (۳) افزایش غلظت واکنش دهنده ها و کاهش غلظت فرآورده ها در دمای ثابت، ثابت تعادل را افزایش می دهد.
- (۴) بر پایه اصل لوشاتلیه وارد کردن گاز بی اثر به مخلوط واکنش، تعادل را جابه جا کرده و ثابت تعادل را تغییر می دهد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

شکل (الف) مخلوط در حال تعادل را برای واکنش  $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$  نشان می‌دهد. هنگامی که واکنش در شکل (ب) به تعادل برسد، به ترتیب از راست به چپ، چند مول از گازهای  $X_2$ ،  $Y_2$  و  $Z$  در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (هر ذره نشان‌دهنده ۱/۱۰ مول و حجم ظرف‌های واکنش، برابر ۲/۲۵ لیتر و دما ثابت است)



$X_2$ :

$Y_2$ :

$Z$ :

(۱) ۰/۴ ، ۰/۴ ، ۰/۱

(۲) ۰/۱ ، ۰/۴ ، ۰/۱

(۳) ۰/۳ ، ۰/۳ ، ۰/۲

(۴) ۰/۲ ، ۰/۳ ، ۰/۲

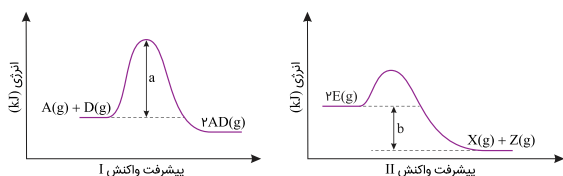
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

کدام مطلب درست است؟

- (۱) ترفتالیک اسید، اسیدی دوعاملی است که در تهیه پلیمر PET مصرف دارد.
- (۲) در شرایط مشابه، انحلال‌پذیری ترفتالیک اسید در آب، کمتر از پارازایلن است.
- (۳) بنزن، اتیلن گلیکول و گازوئیل، از فرآیند تقطیر نفت خام به دست می‌آیند.
- (۴) زنجیره مولکولی پلی‌پروپین، مانند پلی‌اتن بدون شاخه است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

باتوجه به نمودارهای زیر، کدام مطلب نادرست است؟ (در محورهای عمودی نمودارها، مقیاس یکسان می‌باشد)



- (۱) در صورت تأمین انرژی، هر دو واکنش I و II انجام‌پذیرند.
- (۲) گرمایی که به ازای مصرف ۱ مول E(g) آزاد می‌شود، برابر  $\frac{b}{a}$  kJ است.

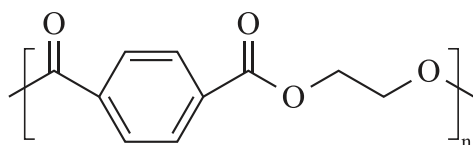
(۳) در واکنش II در مقایسه با واکنش I، فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.

(۴) گرمای آزاد شده به ازای تشکیل ۲ مول AD(g) از گرمای آزاد شده به ازای تشکیل یک مول X(g)، بیشتر است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

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

- ۷۳/۵ درصد جرم مولکول پارازایلن را کربن تشکیل می‌دهد.
- شمار اتم‌های کربن مولکول پارازایلن و مولکول استیرن، برابرند.
- اتانویک اسید را می‌توان طی یک واکنش مناسب، به‌طور مستقیم از اتن به دست آورد.
- متانول را می‌توان با کاتالیزگر و در دمای مناسب، از واکنش گاز  $H_2$  با گاز CO به دست آورد.
- مونومرهای سازنده پلیمری با فرمول ساختاری زیر، یک الکل دوعاملی و یک اسید دوعاملی‌اند.



(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

انرژی فعالساز و آنتالپی واکنش:  $2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$ ، در نبود کاتالیزگر به ترتیب برابر ۳۸۱ و ۱۸۱- کیلوژول است. اگر با استفاده از مبدل کاتالیستی در آگروز خودرو، انرژی فعالساز و واکنش به ۲۸۰ کیلوژول کاهش یابد، کدام مطلب درباره آن درست است؟

- ۱) با استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش و محتوای انرژی فرآورده‌ها، به تقریب ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
- ۲) در نبود کاتالیزگر یا استفاده از کاتالیزگر، محتوای انرژی واکنش‌دهنده، بیشتر از محتوای انرژی فرآورده‌ها است.
- ۳) در این واکنش، فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده پایدارترند و استفاده از کاتالیزگر، سبب می‌شود گرمای بیشتری به محیط منتقل شود.
- ۴) با استفاده از کاتالیزگر، سرعت خروج اکسیژن از آگروز افزایش می‌یابد، زیرا پایداری واکنش‌دهنده برای تبدیل به فرآورده‌ها، کاهش می‌یابد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

کدام موارد زیر درست‌اند؟

- الف) در واکنش‌های گرماگیر، فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.
- ب) انرژی فعالساز سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کمتر است.
- پ) سرعت انجام واکنش‌های گرماده بیشتر از سرعت انجام واکنش‌های گرماگیر است.
- ت) مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک مرحله‌ای، اما مبدل‌های خودروهای دیزلی، دو مرحله‌ای‌اند.

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

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

۱ مول گاز A و ۰/۴۱ مول گاز D را در یک ظرف در بسته با حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر تا برقرار شدن تعادل  $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g)$ ، گرم می‌کنیم. اگر در حالت تعادل، ۰/۲ مول گاز A در ظرف واکنش باقی مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟

- |        |        |
|--------|--------|
| ۱) ۹۸۰ | ۲) ۸۹۰ |
| ۳) ۸۰۰ | ۴) ۷۰۰ |

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

اگر در یک ظرف ۵ لیتری در بسته در دمای معین، ۴ مول گاز هیدروژن و ۳ مول گاز نیتروژن را مطابق فرآیند هابر مخلوط و گرم کنیم و در حالت تعادل، ۲ مول گاز نیتروژن در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

- |          |          |
|----------|----------|
| ۱) ۵۰    | ۲) ۱۰۰   |
| ۳) ۸۰/۷۵ | ۴) ۴۰/۲۵ |

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

کدام مورد درست است؟

- ۱) در واکنش تبدیل یک هیدروکربن به فرآورده آلی اکسیژن‌دار، (مجموع) عدد اکسایش اتم(های) کربن کاهش می‌یابد.
- ۲) یکی از روش‌های بازیافت شیمیایی P/E/T، واکنش آن با متانول در شرایط مناسب و تبدیل آن به مواد مفید است.
- ۳) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده تبدیل شوند.
- ۴) واکنش:  $2\text{CH}_4(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(g) + \text{H}_2(g)$ ، یک واکنش گرماگیر با مقدار انرژی فعالساز منفی است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

در یک ظرف ۵۰۰ میلی‌لیتری در بسته، مخلوطی از ۵/۵۵ مول گاز متان و ۰/۲ مول گاز هیدروژن سولفید را تا برقرار شدن تعادل:  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$  تعادل در شرایط آزمایش کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $6/4 \times 10^{-2}$  (۲)  $4 \times 10^{-3}$   
(۳)  $15/625$  (۴)  $250$

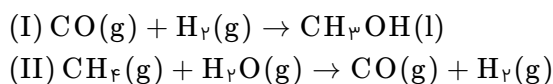
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

اگر واکنش:  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  در یک سیلندر مجهز به پیستون روان و با ۲ مول از هریک از اجزا در حال تعادل باشد، با کاهش فشار روی پیستون، در تعادل جدید، چند مول بخار آب در ظرف واکنش می‌تواند وجود داشته باشد؟ (دما ثابت است)

- (۱)  $4/45$  (۲)  $3/20$   
(۳)  $1/50$  (۴)  $0/85$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

باتوجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، کدام مورد، نادرست است؟



- (۱) فرآورده ناقطبی، فرم کاهش یافته گونه اکسند در واکنش (II) است.  
(۲) تفاوت ضرایب استوکیومتری عامل کاهنده در دو واکنش، برابر با یک است.  
(۳) عدد اکسایش اتم کربن در واکنش (I)، ۳ واحد کاهش و در واکنش (II)، ۶ واحد افزایش یافته است.  
(۴) در شرایط مناسب انجام واکنش‌ها، فرآورده‌های واکنش (II) به ازای مصرف یک مول متان، برای تهیه یک مول متانول کفایت می‌کند.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

اگر در واکنش به حالت تعادل:  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NOBr}(\text{g})$ ، در دمای معین، ۶۶ گرم  $\text{NOBr}$ ، ۱۸ گرم  $\text{NO}$  و ۲۴ گرم  $\text{Br}_2$  در یک ظرف سه لیتری وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است و اگر برای رسیدن به این تعادل، ۶۰ درصد از مقدار آغازی  $\text{Br}_2$  مصرف شده باشد، واکنش با چند مول  $\text{Br}_2$  آغاز شده است؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $0/25, 20$  (۲)  $0/375, 20$   
(۳)  $0/375, 0/05$  (۴)  $0/25, 0/05$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

اگر واکنش:  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}), \Delta H < 0$ ، با وجود شمار مشخصی از مول‌های اجزای آن در ظرف واکنش، در حالت تعادل باشد، چند تغییر گفته شده، واکنش را در جهت افزایش مقدار فرآورده پیش خواهد برد؟

- افزایش فشار  
- خارج کردن ۵۰ درصد از  $\text{CH}_3\text{OH}$   
- کاهش دما  
- تزریق  $\text{CO}$  به ظرف واکنش  
- خارج کردن ۵۰ درصد از  $\text{H}_2$  و  $\text{CO}$  به صورت همزمان

- (۱) ۵ (۲) ۴  
(۳) ۳ (۴) ۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

- ۱) آزمایش‌ها نشان می‌دهد که شماری از گروه‌های عاملی، پرتوهای الکترومغناطیسی در محدوده طول موج  $10^5 - 10^3$  nm را جذب می‌کنند.
- ۲) گاز نیتروژن با هیچ‌یک از گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق، واکنش نمی‌دهد.
- ۳) فسفر سفید مانند گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.
- ۴) طیف حاصل برهم‌کنش ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

کدام مورد درست است؟

- ۱) بیش از ۷۵ درصد تابش فرابنفش گسیل‌شده از خورشید به زمین، توسط لایه اوزون در استراتوسفر جذب می‌شود.
- ۲) در فرآیند هابر، برای جداسازی نیتروژن از هیدروژن، مخلوط شامل فرآورده(ها) را تا حدود  $200^\circ C$  سرد می‌کنند.
- ۳) نسبت درصد جرمی گاز نیتروژن در هوا به درصد جرمی این گاز در تایر خودرو، به تقریب برابر با ۹۵٪ است.
- ۴) گاز نیتروژن، فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است که واکنش‌پذیری و کاربرد صنعتی ناچیز دارد.

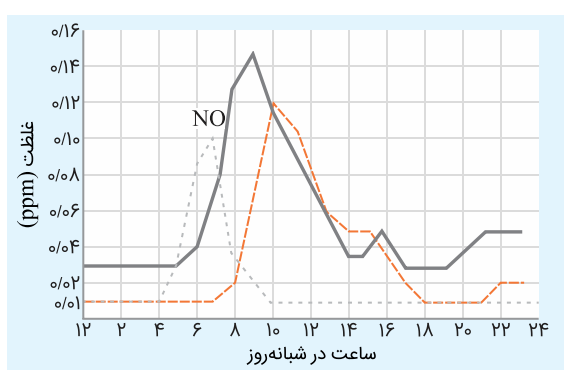
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

مقدار  $1/5$  مول گاز A با  $0/6$  مول گاز  $X_2$  و  $0/5$  مول گاز  $D_2$  در یک دمای معین در یک ظرف در بسته سه لیتری به حالت تعادل:  $3D_2(g) + X_2(g) \rightleftharpoons 2A(g)$  وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز  $D_2$  در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟

- ۱) ۲، ۲۷۰
- ۲)  $2/75$ ، ۳۰
- ۳)  $2/75$ ، ۲۷۰
- ۴) ۲، ۳۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

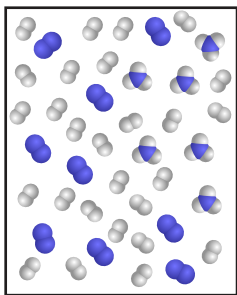
شکل زیر، نمودار تغییرات غلظت سه آلاینده گازی  $NO$ ،  $NO_2$  و  $O_3$  را در ساعت‌های مختلف شبانه‌روز در هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای  $O_3$  و  $NO_2$  نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز  $NO$  در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



- ۱)  $\frac{3}{5}, \frac{1}{3}$
- ۲)  $\frac{1}{3}, \frac{3}{5}$
- ۳)  $1, \frac{3}{7}$
- ۴)  $\frac{3}{7}, 1$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

باتوجه به شکل زیر، که تعادل فرایند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟ (هر ذره را هم‌ارز  $0/2$  مول در نظر بگیرید)



- (۱) شمار مول‌های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است.
- (۲) شمار مول‌های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است.
- (۳) اگر واکنش، کامل (برگشت‌ناپذیر) در نظر گرفته شود، در نهایت  $4/8$  مول آمونیاک تشکیل خواهد شد.
- (۴) اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول‌های آمونیاک در تعادل جدید، می‌تواند به  $1/6$  برسد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای  $570^{\circ}\text{C}$  برابر ۱۰ و در دمای  $650^{\circ}\text{C}$  برابر ۲۵ است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- واکنشی گرماگیر است.
  - $\Delta H$  آن بزرگ‌تر از صفر است.
  - با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.
  - محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.
  - سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها، به سبب انرژی نزدیک‌تر است.
- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

- افزایش سرعت واکنش
  - کاهش مقدار  $\Delta H$  واکنش
  - افزایش انرژی فعال‌سازی
  - افزایش مقدار فراورده‌ها
- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲