

منبع: کنکور سراسری

زمان ۴۳ دقیقه

پایه دوازدهم تجربی

مدرسه گروه آموزشی بیوگراوند

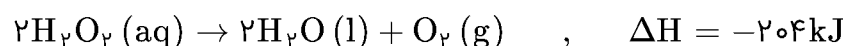
شماره آزمون سری اول (سوالات کنکور)

مبحث فصل ۴ دوازدهم (شیمی، راهی به سوی آینده روشن تر)

درس شیمی

نام و نام خانوادگی

۱ ۲۰۰ گرم محلول ۱۷٪ جرمی هیدروژن پراکسید، در دو ظرف A و B به صورت هم زمان و در شرایط یکسان ریخته شده است. اگر به ظرف A مقداری KI (aq) اضافه شود، کدام عبارت درست است؟ ( $H = 1$ ,  $O = 16$  :  $g \cdot mol^{-1}$ ) (باکمی تغییر)



(۱) دمای ظرف A با سرعت بیشتری افزایش می یابد.

(۲) انرژی فعال سازی واکنش، در ظرف های A و B یکسان است.

(۳) بازده درصدی واکنش در ظرف A بیشتر از ظرف B است.

(۴) در پایان، مقدار گاز آزاد شده در هر دو ظرف یکسان و در شرایط STP برابر  $12/4 L$  است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

۲ اگر در واکنش تعادلی:  $2A_2(g) \rightleftharpoons D_2(g)$  مقدار K برابر  $1 L \cdot mol^{-1}$  باشد، بازده درصدی این واکنش هنگامی که غلظت اولیه  $A_2$  برابر  $1 mol \cdot L^{-1}$  باشد، کدام است؟

(۱) ۲۵ (۲) ۵۰

(۳) ۷۵ (۴) ۸۵

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

۳ 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:  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ,  $K = 4 mol \cdot L^{-1}$ ، نسبت غلظت مولار  $NO_2$  به غلظت مولار  $N_2O_4$  و مجموع مول های گاز درون ظرف، کدام است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)

(۱) ۱۰، ۴ (۲) ۱۵، ۴

(۳) ۱۰، ۲ (۴) ۱۵، ۲

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

در فرآیند تعادلی تولید  $\text{SO}_3(\text{g})$ ، ۶ مول از هر یک از گازهای  $\text{SO}_2$  و  $\text{O}_2$  در یک ظرف ده لیتری واکنش می دهند. پس از خارج شدن ۲ مول از فرآورده و برقراری دوباره تعادل، غلظت  $\text{SO}_3(\text{g})$  به  $\frac{1}{2}$  مول بر لیتر رسیده است. مقدار ثابت تعادل این واکنش چند  $\text{L.mol}^{-1}$  است؟

- (۱)  $\frac{1}{25}$  (۲)  $\frac{2}{5}$   
(۳)  $\frac{12}{5}$  (۴) ۲۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

اگر در واکنش فرضی:  $\text{A}_2\text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g})$ ،  $\Delta H = -185 \text{ kJ}$ ، رفت  $E_a$  با بهره‌گیری از کاتالیزگر و بدون بهره‌گیری از آن، با یکای کیلوژول، به ترتیب برابر  $130$  و  $380$  باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست‌اند؟  
- در نبود کاتالیزگر،  $E_a$  واکنش برگشت برابر  $465 \text{ kJ}$  است.  
- در مجاورت کاتالیزگر،  $E_a$  واکنش برگشت برابر  $315 \text{ kJ}$  است.  
- تفاوت سطح انرژی قله نمودار در دو حالت، برابر  $75 \text{ kJ}$  است.  
- تفاوت  $E_a$  واکنش در جهت برگشت در دو حالت، برابر  $250 \text{ kJ}$  است.

- (۱) ۱ (۲) ۲  
(۳) ۳ (۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ (با کمی تغییر)  
- افزایش دما سبب پررنگ شدن مخلوط به حالت تعادل گازهای  $\text{NO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}_4$  می‌شود.  
- کاهش دما، سبب کوچک‌تر شدن ثابت تعادل گازی:  $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$ ،  $\Delta H < 0$  می‌شود.  
- کاهش حجم ظرف، سبب جابه‌جا شدن تعادل:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ ، در جهت برگشت می‌شود.  
- در تعادل:  $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}(\text{aq}) + 4\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CoCl}_4^{2-}(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، افزودن مقداری نمک نقره نیترات،  
صورتی‌رنگ آبی‌رنگ باعث افزایش رنگ آبی سامانه می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲  
(۳) ۳ (۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

دو مول از اکسید فلز  $M$  و یک مول از  $\text{CO}(\text{g})$  در ظرف یک لیتری در بسته وارد و گرما داده شده‌اند تا تعادل:  
 $\text{CO}(\text{g}) + \text{MO}(\text{s}) \rightleftharpoons M(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ،  $K = \frac{1}{25}$ ، برقرار شود. در حالت تعادل، نسبت مولی  $\frac{\text{MO}(\text{s})}{M(\text{s})}$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲  
(۳) ۹ (۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

۸

بر اساس واکنش:  $N_2(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، به ترتیب ۵ و ۱ مول از گازهای اکسیژن و نیتروژن در ظرف یک لیتری در بسته‌ای وارد و گرم شده‌اند. اگر این واکنش پس از تبدیل ۵۰٪ از گاز نیتروژن به فرآورده، به تعادل برسد، مقدار  $K$  برحسب  $L \cdot mol^{-1}$  کدام است؟

(۲) ۰/۲۵

(۱) ۰/۱۲۵

(۴) ۴

(۳) ۱

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

۹

اگر در واکنش فرضی:  $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ ،  $\Delta H$  واکنش برابر  $+80 \text{ kJ}$ ،  $E_a$  (برگشت) در مجاورت کاتالیزگر برابر  $30 \text{ kJ}$  و تفاوت سطح انرژی قله نمودار انرژی-پیشرفت واکنش در مجاورت کاتالیزگر و در نبود کاتالیزگر برابر  $120 \text{ kJ}$  باشد، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- در نبود کاتالیزگر،  $E_a$  برابر  $230 \text{ kJ}$  است.

- در نبود کاتالیزگر،  $E_a$  (برگشت) برابر  $150 \text{ kJ}$  است.

- در مجاورت کاتالیزگر، تفاوت  $\Delta H$  واکنش با  $E_a$  (رفت) برابر  $70 \text{ kJ}$  است.

- واکنش، گرماده و سطح انرژی واکنش‌هنده‌ها در مقایسه با فرآورده بالاتر است.

(۲) ۲

(۱) ۱

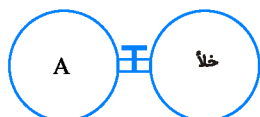
(۴) ۴

(۳) ۳

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

۱۰

واکنش در حالت تعادل کدام دو ماده با یکدیگر در ظرف  $A$ ، پس از باز شدن شیر میان دو ظرف (در دما و فشار اتاق) در جهت رفت، پیشرفت می‌کند؟ (با کمی تغییر)



(۱) گاز هیدروژن و ید جامد

(۲) اتانول مایع و استیک اسید مایع

(۳) گازهای گوگردی دی‌اکسید و اکسیژن

(۴) گازهای نیتروژن مونواکسید و اکسیژن

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

- ویژگی مشترک گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی در گروه زیر است.



- گستردگی و تفاوت خواص مواد آلی، به دلیل آرایش ویژه اتم‌ها در مولکول آن‌ها است.

- اغلب مواد آلی شامل گروه‌های عاملی گوناگون هستند. این گروه‌ها خواص و رفتار مواد آلی را تعیین می‌کنند.

- مجموع شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها در ۱، ۲- دی‌برمواتان از مجموع شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی بیشتر است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

مقدار ۶ مول بخار متانول را در یک ظرف در بسته ۲ لیتری تا رسیدن به تعادل گازی:  $\text{CH}_3\text{OH}(g) \rightleftharpoons \text{CO}(g) + 2\text{H}_2(g)$  گرما می‌دهیم. اگر در لحظه برقراری تعادل، ۸۰ درصد متانول تجزیه شده باشد، غلظت  $\text{H}_2$  در حالت تعادل برابر چند مول بر لیتر و ثابت تعادل (به ترتیب از راست به چپ)، کدام‌اند؟

(۲)  $4/8$  ,  $62/15 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ (۱)  $4/8$  ,  $92/16 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ (۴)  $2/4$  ,  $62/15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (۳)  $2/4$  ,  $92/16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

۱۳

الف) هر کاتالیزگر می‌تواند، یک واکنش معین را سرعت ببخشد.

ب) کاتالیزگرها، باید در برابر شرایط انجام واکنش‌های شیمیایی پایدار بمانند.

پ) مبدل کاتالیستی خودروها، توری‌هایی از جنس فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم هستند.

ت) گاز  $\text{N}_2\text{O}$  خروجی اگزوز خودروها در مجاور مبدل کاتالیستی، به سرعت به گاز  $\text{NO}_2$  مبدل می‌شود.

(۲) الف - ب - پ

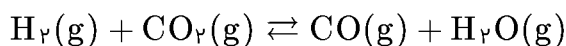
(۱) الف - ب

(۴) ب - پ - ت

(۳) پ - ت

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۶

اگر یک مول گاز هیدروژن با دو مول گاز کربن دی‌اکسید در یک ظرف یک لیتری در بسته مخلوط شده، به گونه تعادلی با هم واکنش دهند و  $K$  برابر  $1/8$  باشد، نسبت جرم  $H_2O(g)$  به جرم  $H_2(g)$  در مخلوط به حالت تعادل، کدام است؟ ( $H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ ) (با کمی تغییر)



(۲)  $5/2$

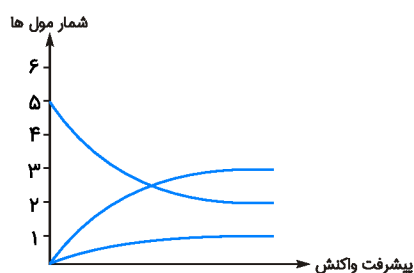
(۱)  $3/6$

(۴)  $27$

(۳)  $9$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

باتوجه به نمودار زیر که به تجزیه تعادلی  $A(s)$  به فرآورده‌های گازی مربوط است، مقدار  $K$  در شرایط آزمایش کدام است؟ (حجم ظرف، ده لیتر است)



(۱)  $1 \text{ mol}^2.L^{-2}$

(۲)  $3/375 \text{ mol}.L^{-1}$

(۳)  $9 \times 10^{-3} \text{ mol}^3.L^{-3}$

(۴)  $2/7 \times 10^{-3} \text{ mol}^4.L^{-4}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

اگر در یک ظرف ۵ لیتری در بسته،  $2/5$  مول  $N_2O_5(g)$  وارد شده و در اثر گرما ۲۰٪ از آن طبق واکنش تعادلی:  $2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$  تجزیه شود، مقدار  $K$  برحسب  $\text{mol}^3.L^{-3}$ ، کدام است؟ (با کمی تغییر)

(۲)  $6/25 \times 10^{-2}$

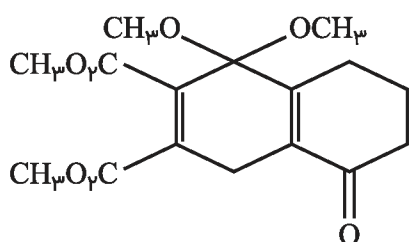
(۱)  $0/125$

(۴)  $5 \times 10^{-4}$

(۳)  $0/05$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

درباره ترکیبی با ساختار مولکولی زیر کدام مطلب درست است؟ (با کمی تغییر)



(۱) حداقل یکی از گروه‌های عاملی موجود در این ترکیب، در ترکیب‌هایی مانند ۲-هپتانون، اتیل استات و ترفتالیک اسید دیده می‌شود.

(۲) بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در آن +۲ است.

(۳) هشت پیوند یگانه  $C - O$  در ساختار آن شرکت دارد.

(۴) دوازده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

اگر مقدار  $K$  در تعادل:  $\text{AgCl(s)} \xrightleftharpoons{\text{آب}} \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$  برابر با  $10^{-19} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$  باشد، انحلال پذیری نقره کلرید ( $\frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$ ) کدام است؟ ( $\text{Ag} = 107 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ،  $\text{Cl} = 35/5$ : چگالی محلول  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  است) توجه: غلظت ماده جامد در رابطه ثابت تعادل وارد نمی شود.

- (۱)  $2/28 \times 10^{-7}$  (۲)  $2/28 \times 10^{-8}$   
(۳)  $5/7 \times 10^{-8}$  (۴)  $5/7 \times 10^{-9}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

در واکنش تعادلی:  $\Delta H < 0$ ،  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ، کدام موارد سبب جابه جا شدن تعادل در جهت رفت می شود؟

- الف) افزایش فشار (ب) افزایش دما (پ) به کار بردن کاتالیزگر  
ت) افزایش حجم واکنش گاه (ث) وارد کردن اکسیژن اضافی به واکنش گاه  
(۱) الف - ب (۲) الف - ث  
(۳) ب - پ - ت (۴) ب - پ - ث

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

۲ مول از  $\text{AX}_2(\text{s})$  در یک ظرف ۵ لیتری در بسته گرما داده می شود. اگر مقدار  $K$  برای واکنش:  $\text{AX}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{A}(\text{g}) + \text{X}_2(\text{g})$  در دمای  $100^\circ\text{C}$  و  $300^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر با  $10^{-4}$  و  $10^{-1}$  ( $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ ) باشد، غلظت تعادلی  $\text{X}_2(\text{g})$  در  $300^\circ\text{C}$  به تقریب چند برابر آن در  $100^\circ\text{C}$  است؟

- (۱)  $25/4$  (۲)  $31/6$   
(۳)  $100$  (۴)  $1000$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

انحلال پذیری کلسیم سولفات در دمای معین برابر با  $0/272$  گرم در  $100$  گرم آب است. ثابت تعادل:  $\text{CaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$  برابر چند است؟ (غلظت ماده جامد در رابطه ثابت تعادل وارد نمی شود) ( $\text{Ca} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ،  $\text{S} = 32$ ،  $\text{O} = 16$ ،  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \approx d$  محلول) (با کمی تغییر)

- (۱)  $4 \times 10^{-4}$  (۲)  $4 \times 10^{-6}$   
(۳)  $2 \times 10^{-4}$  (۴)  $2 \times 10^{-6}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

یک مول  $\text{H}_2(\text{g})$  و سه مول  $\text{CuO(s)}$  در یک ظرف یک لیتری در بسته در واکنش تعادلی:  $\text{CuO(s)} + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(g)}$ ،  $K = 4$  وارد شده اند. اگر پس از برقراری تعادل، یک مول گاز  $\text{H}_2$  اضافی در دمای ثابت وارد ظرف شود، پس از برقراری دوباره تعادل، غلظت  $\text{H}_2(\text{g})$  برابر با چند مول بر لیتر خواهد شد؟

- (۱)  $0/4$  (۲)  $0/6$   
(۳)  $1/4$  (۴)  $1/6$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، سه مول  $\text{SO}_2(\text{g})$  و دو مول  $\text{NO}_2(\text{g})$  وارد واکنش تعادلی:  
 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$  شده‌اند. اگر در لحظه تعادل ۱۰ درصد از گاز  $\text{NO}_2$  باقی مانده باشد، مقدار K کدام است و درصد جرمی کدام گاز در مخلوط تعادلی بیشتر است؟ ( $\text{N} = 14$  ,  $\text{O} = 16$  ,  $\text{S} = 32$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $\text{SO}_3$  ، ۹ (۲)  $\text{NO}$  ، ۹

(۳)  $\text{SO}_3$  ،  $13/5$  (۴)  $\text{NO}$  ،  $13/5$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی از ..... ها ..... یابد، واکنش در جهت ..... 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

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.

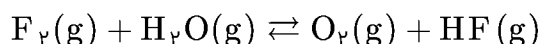
ت) چگالی بالا و نفوذناپذیری پلاستیک‌ها در برابر آب‌وهوا، از ویژگی‌های آن‌ها است.

(۱) ب - پ (۲) ب - ت

(۳) الف - ب - پ (۴) ب - پ - ت

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

در یک آزمایش، ۲/۱ مول  $\text{F}_2(\text{g})$  و ۱/۱ مول  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  در یک ظرف دو لیتری باهم واکنش می‌دهند. اگر در لحظه تعادل، ۲ مول گاز فلوئور، یک مول آب، ۰/۲ مول  $\text{HF}$  و ۰/۰۵ مول گاز اکسیژن در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار K (برحسب  $\text{mol.L}^{-1}$ )، کدام است؟ (معادله موازنه شود)

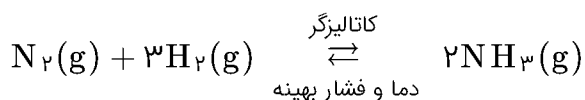


(۱)  $10^{-5}$  (۲)  $10^{-4}$

(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)



(۲) ۱۴۸/۷۵

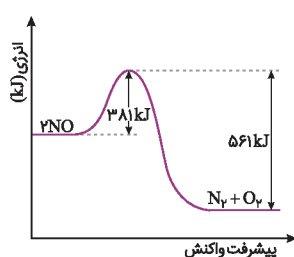
(۱) ۹۵/۲

(۴) ۳۴۰

(۳) ۱۷۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور 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؟ ( $O = 16$  ,  $N = 14 : g.mol^{-1}$ )



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

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  $E_a$  را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹



- 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 اکسندهند.
  - اکسندها، چهار الکترون گرفته و کاهنده، سه الکترون می‌دهد.
  - پس از موازنه معادله واکنش، مجموع ضرایب مواد برابر با ۱۰ می‌شود.
  - این واکنش برای حذف آمونیاک و تبدیل آن به  $\text{N}_2$  در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام می‌شود.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

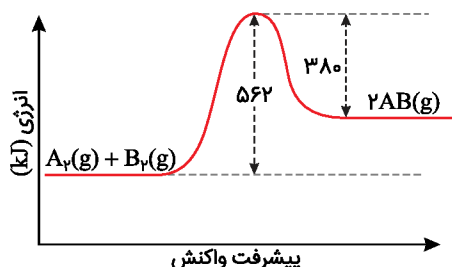
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

- 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 واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها وابسته است.
- (پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌ها در دمای  $T_1$ ، بیشتر از دمای  $T_2$  است.
- (ت) اگر انرژی ذرات واکنش دهنده‌ها در دماهای  $T_1$  و  $T_2$ ، کمتر از  $E_a$  باشد، درصد تبدیل واکنش دهنده‌ها 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

- 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  $A_2$  و  $B_2$  به ترتیب برابر ۹۴۰ و ۴۹۲ کیلوژول بر مول می‌باشد)



- (۱) ۶۲۵  
(۲) ۵۶۲  
(۳) ۱۲۵۰  
(۴) ۱۱۲۴

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 واکنش دهنده(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) ( $\text{N} = 14$  ,  $\text{O} = 16$  ,  $\text{Cl} = 35.5$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۲، ۲۰ (۲)

۱، ۲۰ (۱)

۲، ۲۰۰ (۴)

۱، ۲۰۰ (۳)

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

برای واکنش تعادلی  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  در یک ظرف در بسته، 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 ۱۰۷۲ و ۴۳۵ کیلوژول بر مول و واکنش، گرماده می‌باشد)

۲) دمای پایین، فشار بالا

۱) دمای بالا، فشار بالا

۴) دمای بالا، فشار پایین

۳) دمای پایین، فشار پایین

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

مول‌های برابر از  $\text{CO}(\text{g})$  و  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  را در یک ظرف در بسته ۴ لیتری تا برقرار شدن تعادل:  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  گرم می‌کنیم، اگر بازده واکنش برابر ۸۰٪ باشد، ثابت تعادل کدام است و اگر غلظت تعادلی  $\text{CO}_2(\text{g})$  برابر ۰/۴ مول بر لیتر باشد، مقدار آغازی گاز  $\text{CO}$  در مخلوط برابر چند مول بوده است؟ (دما در دو شرایط گفته شده ثابت است)

۲) ۲/۰ ، ۴

۱) ۰/۵ ، ۴

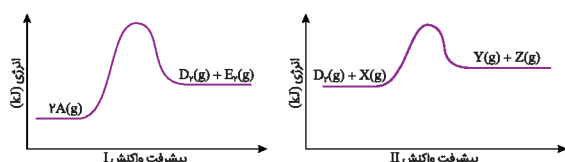
۴) ۲/۰ ، ۱۶

۳) ۰/۵ ، ۱۶

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 ۲۴۸ و ۱۸۳ کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها) در واکنش‌های I و II، به ترتیب برابر ۴۲ و ۱۱ کیلوژول است)

- تفاوت انرژی موردنیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۳۱ کیلوژول است.
- به ازای مصرف ۳ مول واکنش‌دهنده در واکنش I، ۶۳ 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

دربارهٔ تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟  
 $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

- با فرض واکنش کامل، به ازای مصرف ۰/۱ مول پارازایلن، 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 پارازایلن، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد.
- تهیهٔ ترفتالیک اسید از پارازایلن دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می‌رسد.

۲ (۲)

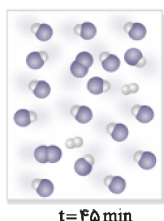
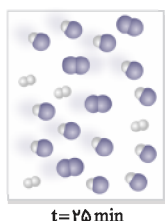
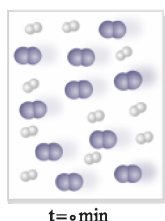
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

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 ۰/۱ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود)

۸,  $2 \times 10^{-3}$  (۱)۸,  $2 \times 10^{-4}$  (۲)۶۴,  $2 \times 10^{-3}$  (۳)۶۴,  $2 \times 10^{-4}$  (۴)

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

باتوجه به واکنش:  $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2X(g), \Delta H < 0$ ، 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.

۲ (۲)

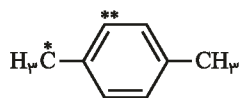
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

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  $C^*$ ، ۶ واحد افزایش می‌یابد.  
 ت) با استفاده از اتن و در مجاورت یک اکسنده مناسب، به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود.



۱) الف - پ

۲) الف - ت

۳) ب - ت

۴) ب - پ

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

باتوجه به واکنش تعادلی:  $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g); K = 50$ ، که در یک ظرف دو لیتری در دمای معین برقرار است، اگر در حالت تعادل،  $2/2$  مول  $Z(g)$  و  $4/4$  مول  $Y_2(g)$  در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار  $X_2(g)$ ، برابر چند مول است؟

۲)  $1/25$

۱)  $1/21$

۴)  $2/50$

۳)  $2/42$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- مقدار گاز CO خروجی از آگروز خودروها چندبرابر مقدار گاز NO همراه آن است.
- تبدیل NO به  $N_2$  در مبدل کاتالیستی، واکنشی گرماده و  $E_a$  آن از  $E_a$  تبدیل CO به  $CO_2$  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 هواکره جلوگیری کرد.

۲) ۲

۱) ۱

۴) ۴

۳) ۳

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱