

سوالات تستی فصل چهارم شیمی دوازدهم تجربی (پرش)

به دنبال هوای پاک

۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) اغلب آلاینده‌ها در هوای آلوده، رنگی هستند.

(ب) نوع و مقدار آلاینده‌ها در شهرهای گوناگون متفاوت است.

(پ) از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند NO_2 و CO استفاده کرد.

(ت) MRI نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی است.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۲- هریک از عبارت‌های زیر به ترتیب معرف کدام یک از گازهای ذکر شده است؟

(الف) گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی که حاصل سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی است.

(ب) از دگر شکل‌های اکسیژن است و واکنش‌پذیری آن بیشتر از O_2 است.

(ج) از ترکیب نیتروژن موجود در هوا با اکسیژن در دمای بالای $1000^\circ C$ در موتور خودروها تولید می‌شود.

① الف: C ب: O ج: NO_2 ② الف: C ب: O_3 ج: NO

③ الف: CO ب: O ج: NO_2 ④ الف: CO ب: O_3 ج: NO

۳- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به صورت ناهمگون در هواکره پخش شده است.

(ب) رنگ قهوه‌ای هوای آلوده به دلیل وجود گاز NO_2 در آن است.

(ج) پژوهش‌ها نشان می‌دهند که آلاینده‌های CO ، SO_2 ، NO ، C_xH_y و O_3 از آگروز خودروها خارج می‌شوند.

(د) گاز NO در ساختار الکترون نقطه‌ای خود دارای تک‌الکترون است و به شدت فعال است.

① الف و ج ② ب و ج ③ الف و ب ④ ج و د

۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با آلاینده‌های موجود در هوای یک کلان‌شهر درست است؟

(آ) با کاهش مقدار گاز NO ، مقدار گازهای O_3 و NO_2 افزایش می‌یابند.

(ب) به ازای سوختن ناقص یک مول هیدروکربن (C_xH_y) به $(2X + \frac{Y}{4})$ مول گاز O_2 نیاز است.

(پ) بوی بد هوای آلوده مربوط به گاز CO است که چهره شهر را زشت می‌کند.

(ت) در طی شبانه‌روز، بیش‌ترین مقدار آلاینده NO_2 از بیش‌ترین مقدار O_3 بیش‌تر و از بیش‌ترین مقدار NO کم‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵- انرژی فعال‌سازی واکنش (۱) سه برابر انرژی فعال‌سازی واکنش (۲) است. کدام گزینه در مورد

مقایسه سرعت این دو واکنش در غلظت و دمای یکسان درست است؟

محصولات $A + B \rightarrow$ (۱)

محصولات $A + B \rightarrow$ (۲)

(۱) سرعت واکنش ۱ = (واکنش سرعت ۲) $\frac{1}{3}$

(۲) سرعت واکنش ۱ < واکنش سرعت ۲

(۳) سرعت واکنش ۲ = (واکنش سرعت ۱) $\frac{1}{3}$

(۴) سرعت واکنش ۲ < سرعت واکنش ۱

۶- با توجه به نمودارهای زیر، کدام گزینه نادرست است؟

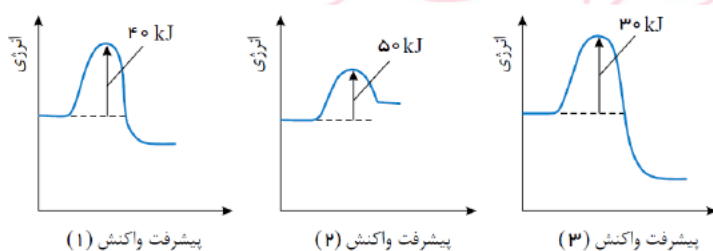
(۱) مقایسه سرعت واکنش‌ها در این

سه نمودار در شرایط یکسان، به شکل

$3 < 1 < 2$ می‌باشد.

(۲) واکنش‌های ۱ و ۳ گرماده و

واکنش ۲ گرماگیر است.



پیشرفت واکنش (۱)

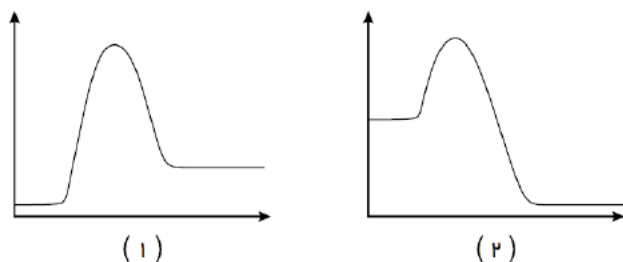
پیشرفت واکنش (۲)

پیشرفت واکنش (۳)

(۳) در شرایط یکسان، می‌توان واکنش ۱ و ۳ را به ترتیب به واکنش سوختن گاز هیدروژن و فسفر

سفید نسبت داد.

(۴) فرآورده‌های تولید شده در واکنش نمودار ۲، نسبت به دو واکنش دیگر، پایدارتر هستند.

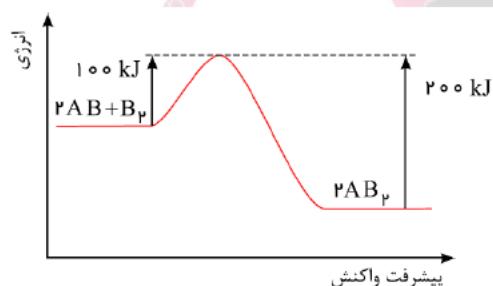


۷- با توجه به نمودارهای داده شده، کدام یک از

مطالب زیر درست است؟

- ① سرعت واکنش (۲) همواره از سرعت واکنش (۱) بیشتر است
 ② فرآورده‌های واکنش (۱) از فرآورده‌های واکنش (۲) پایدارترند.
 ③ واکنش دهنده‌ها در واکنش (۱) از فعالیت شیمیایی کمتری برخوردارند.
 ④ آنتالپی دو واکنش به تقریب باهم برابر است.

۸- با توجه به نمودار زیر، تشکیل هر مول AB_p با آزاد شدن چند کالری انرژی همراه است؟



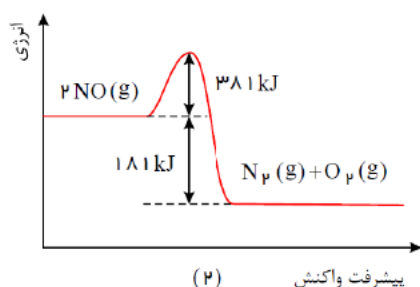
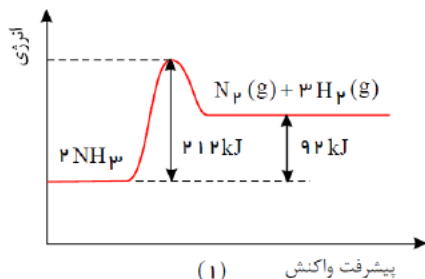
$$1 \text{ Cal} = 4/184 \text{ J}$$

- ① ۵۰
 ② ۱۰۰
 ③ ۱۱۹۵۰/۳
 ④ ۴۱۸۴

۹- کدام مطلب دربارهٔ واکنش‌های گرماگیر، همواره درست است؟

- ① سطح انرژی واکنش دهنده (ها) در آن‌ها بیشتر از سطح انرژی فراورده (ها) است.
 ② فراورده (ها) نسبت به واکنش دهنده (ها) به قلهٔ نمودار نزدیک‌تر هست.
 ③ انرژی فعال‌سازی زیادی دارند.
 ④ سرعت آن‌ها کمتر از واکنش‌های گرماده است.

۱۰- نمودارهای (۱) و (۲) تغییرات انرژی را با توجه پیشرفت واکنش برای دو واکنش متفاوت را نشان می‌دهند. انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت و آنتالپی واکنش نمودار (۱) و آنتالپی واکنش و انرژی فعال‌سازی واکنش رفت در نمودار (۲) در کدام گزینه



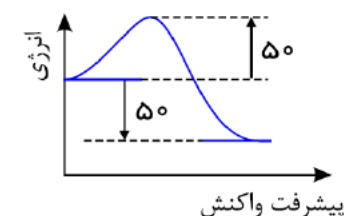
درست معرفی شده است؟

- ① $\Delta H = -212$. $E_{a_f} = 120$: (۱)
 $E_{a_r} = 381$. $\Delta H = 181$: (۲)
 ② $\Delta H = +212$. $E_{a_f} = 92$: (۱)
 $E_{a_r} = 562$. $\Delta H = -181$: (۲)
 ③ $\Delta H = -92$. $E_{a_f} = 120$: (۱)
 $E_{a_r} = 181$. $\Delta H = -562$: (۲)
 ④ $\Delta H = +92$. $E_{a_f} = 120$: (۱)
 $E_{a_r} = 381$. $\Delta H = -181$: (۲)

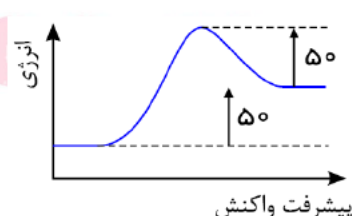
۱۱- کدام گزینه درست است؟

- ① محیط‌های گرم و مرطوب برای نگهداری مواد غذایی مناسب‌تر هستند.
 ② رنگ و شفافیت ظروف روغن، در ماندگاری آن‌ها تأثیر ندارند.
 ③ جرقه ایجاد شده در مخلوط گازهای هیدروژن و اکسیژن، تأثیری در میزان انرژی فعال‌سازی واکنش بین این دو گاز ندارد.
 ④ هرچه آهنگ واکنش شیمیایی برای ماده کمتر باشد، تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

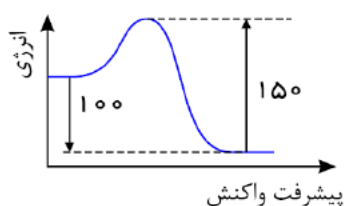
۱۲- کدام نمودار مربوط به واکنش گرماده است که رابطه $-E_a = \Delta H$ در آن برقرار است؟



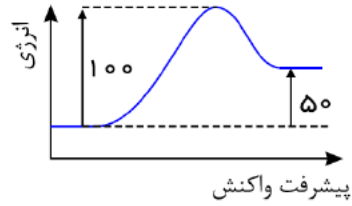
②



①

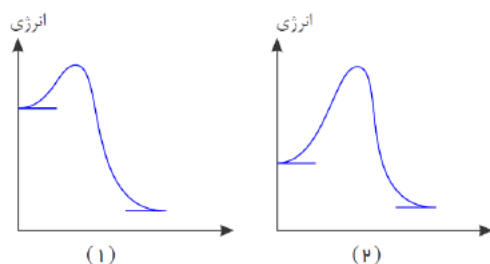


④



③

۱۳- با توجه به نمودارهای زیر کدام گزینه درست است؟



① سرعت واکنش ۲ < سرعت واکنش ۱

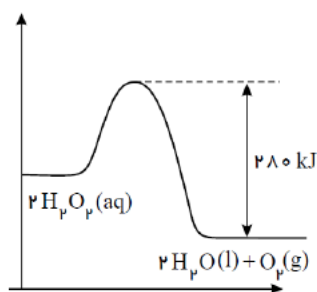
② انرژی فعال سازی رفت ۲ < انرژی فعال سازی رفت ۱

③ پایداری واکنش دهنده های ۲ > پایداری واکنش دهنده ها ۱

④

$$|\Delta H_1| < |\Delta H_2|$$

۱۴- با توجه به نمودار داده شده کدام گزینه درست است؟



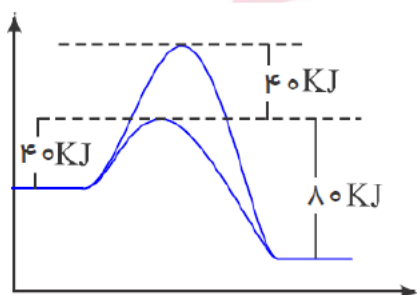
① اگر ΔH واکنش داده شده برابر با -196 kJ باشد، انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت برابر با 42 kJ است.

② واکنش داده شده گرماده است و سطح انرژی فرآورده ها بیشتر از واکنش دهنده ها است.

③ با استفاده از کاتالیز گر، انرژی فعال سازی واکنش رفت و برگشت به یک میزان کاهش می یابد.

④ انرژی فعال سازی واکنش داده شده در جهت رفت با سرعت آن رابطه مستقیم دارد.

۱۵- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت» زیر کدام گزینه درست نیست؟



① انرژی فعال سازی واکنش بدون حضور کاتالیز گر 80 kJ است.

② با استفاده از کاتالیز گر $\frac{1}{3}$ از انرژی فعال سازی واکنش رفت و برگشت کاهش پیدا کرده است.

③ ΔH این واکنش -40 kJ است.

④ انرژی فعال سازی واکنش رفت بدون حضور کاتالیز گر برابر انرژی فعال سازی واکنش برگشت در حضور کاتالیز گر است.

۱۶- در واکنش فرضی $A + B \rightarrow 2C$ ، انرژی فعالسازی واکنش رفت 120 kJ بوده و $\Delta H = -80\text{ kJ}$ است. اگر استفاده از کاتالیزگر Z ، انرژی فعالسازی واکنش رفت را به 90 kJ برساند، کدام گزینه درست است؟

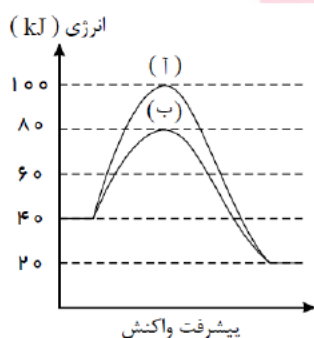
① کاتالیزگر فاصله قله تا فراورده‌ها را در نمودار انرژی - پیشرفت واکنش، به اندازه 15% کاهش خواهد داد.

② در حضور کاتالیزگر به ازای تولید هر مول C ، 80 کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

③ در نمودار انرژی - پیشرفت واکنش، قله نمودار به فراورده‌ها نزدیک‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

④ با کمک گرما و بدون کاتالیزگر، انرژی فعالسازی واکنش کاهش یافته و واکنش انجام می‌شود.

۱۷- اگر نمودار انرژی - پیشرفت واکنش در حضور و عدم حضور کاتالیزگر به صورت روبه‌رو باشد، کدام گزینه صحیح است؟



① اختلاف مقدار E_a واکنش در حضور کاتالیزگر با مقدار آن در غیاب کاتالیزگر، برابر با $|\Delta H|$ واکنش است.

② ΔH واکنش در حضور کاتالیزگر، نصف E_a واکنش در عدم حضور کاتالیزگر است.

③ پایداری فرآورده‌های واکنشی که در حضور کاتالیزگر انجام می‌شود، بیشتر از واکنش دیگر است.

④ مقدار مواد مصرفی در صورت استفاده از کاتالیزگر کاهش می‌یابد.

WWW.20SHOO.IR

۱۸- کدام گزینه درباره کاتالیزگر درست نیست؟

① به صورت یکی از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش مصرف می‌شود.

② سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را تغییر نمی‌دهد.

③ با کاهش انرژی فعالسازی، سرعت را افزایش می‌دهد.

④ زمان اتمام واکنش را کاهش می‌دهد.

۱۹- جدول زیر برای واکنش میان گاز هیدروژن در دمای یکسان است. مقادیر a ، b و c به ترتیب کدام است؟

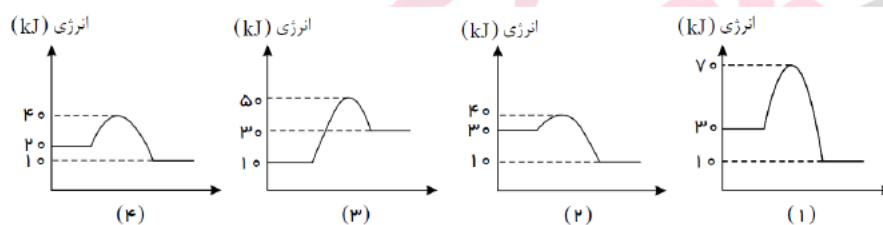
شرط انجام واکنش	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش kJ
بدون کاتالیز گر و در دمای اتاق	a	-۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	b	-۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	انفجاری	c
در حضور پودر روی	سریع	-۵۷۲

۱) انجام نمی شود - سریع - کمتر از -۵۷۲ - انجام نمی شود - انفجاری - کمتر از -۵۷۲

۳) ناچیز - سریع - -۵۷۲ - ناچیز - انفجاری - -۵۷۲

۲۰- با توجه به نمودارهای داده شده که سطح انرژی بر حسب پیشرفت واکنش را نشان می دهد، کدام

گزینه درست است؟



۱) واکنش مربوط به نمودار (۴) در جهت برگشت گرماده است.

۲) در شرایط یکسان، سرعت واکنش مربوط به نمودار (۲) در جهت رفت بیشتر از سرعت واکنش

مربوط به نمودار (۳) در جهت رفت است.

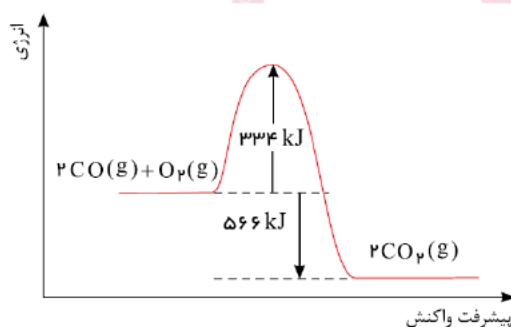
۳) واکنش مربوط به نمودار (۱) می تواند همان واکنش مربوط به نمودار (۲)، همراه با کاتالیز گر باشد.

۴) در واکنش مربوط به نمودار (۳)، پایداری فرآورده ها بیشتر از واکنش دهنده ها است.

۲۱- کدام گزینه درست است؟

- ۱) در مبدل کاتالیستی خودرو دیزلی، گاز آمونیاک، برای واکنش با گازهای کربن مونوکسید و کربن دی اکسید به کار می رود.
- ۲) اندازه ذرات کاتالیزگر در میزان کارایی کاتالیزگر موثر است.
- ۳) گاز آمونیاک در مبدل کاتالیستی خودرو دیزلی، در اثر واکنش با برخی آلاینده ها، تولید گاز مفید اکسیژن می کند.
- ۴) مبدل های کاتالیستی، مخصوصا برای تبدیل گازهای آلاینده های به کار می رود که واکنش تبدیل آن ها بدون مبدل کاتالیستی به انرژی فعال سازی کمی احتیاج داشته باشد.

۲۲- با توجه به نمودار روبه رو کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) واکنش دهنده ها ناپایدارتر از فرآورده ها هستند.
- ۲) این واکنش گرماده است و انرژی فعال سازی آن 334 kJ است.
- ۳) ΔH این واکنش -566 kJ است و در دمای اتاق خود به خود انجام نمی شود.

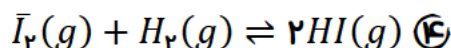
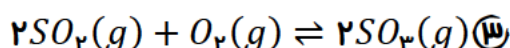
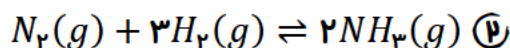
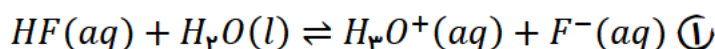
۴) این واکنش فقط در مبدل های کاتالیستی بنزینی انجام می شود.

۲۳- کدام یک از عبارات زیر درست نیست؟

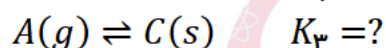
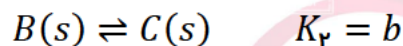
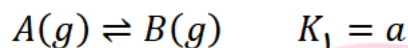
- ۱) در معادله واکنش حذف آلاینده C_xH_y توسط مبدل کاتالیستی خودرو، ضریب O_2 برابر $(x + \frac{y}{4})$ است.
- ۲) انرژی فعال سازی واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ در حضور توری پلاتینی، کمتر از پودر روی است.
- ۳) کاتالیزگر با تغییر مسیر واکنش و کاهش انرژی فعال سازی، باعث افزایش سرعت واکنش می شود ولی بر ΔH واکنش اثر ندارد.
- ۴) در معادله واکنش مربوط به حذف آلاینده های NO و NO_2 توسط مبدل کاتالیستی در خودروهای دیزلی، مجموع ضرایب مواد برابر ۱۱ است.

تعدادل‌های شیمیایی

۲۴- واحد ثابت تعادل کدام یک از واکنش‌های زیر $L \cdot mol^{-1}$ است؟



۲۵- کدام گزینه نشان دهنده ثابت تعادل واکنش سوم است؟



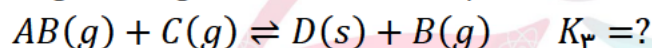
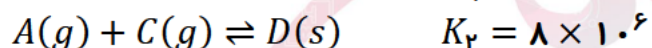
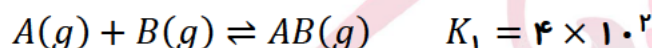
$$a + b \quad (A)$$

$$\frac{a+b}{2} \quad (B)$$

$$ab \quad (C)$$

$$\frac{ab}{2} \quad (D)$$

۲۶- با توجه به واکنش‌های اول و دوم، ثابت تعادل واکنش سوم را بیابید؟



$$2 \times 10^4 \quad (A)$$

$$2 \times 10^8 \quad (B)$$

$$32 \times 10^4 \quad (C)$$

$$32 \times 10^8 \quad (D)$$

۲۷- هرگاه یک واکنش برگشت پذیر، در یک دمای معین به حالت تعادل برسد در آن حالت:

(۱) غلظت مولی فراورده‌ها با غلظت مولی واکنش دهنده‌ها برابر می‌شود.

(۲) سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت به صفر می‌رسد.

(۳) نسبت غلظت مولی فراورده‌ها به توان ضریب به واکنش دهنده‌ها به توان ضریب ثابت باقی

می‌ماند.

(۴) واکنش‌های رفت و برگشت در سطح مولکولی متوقف می‌شوند.

۲۸- با توجه به معادله $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ کدام گزینه درست نیست؟

① این واکنش تعادلی برگشتناپذیر است.

② واحد ثابت این واکنش $mol^{-2} \cdot L^2$ است.

③ این واکنش در دمای معمولی و حتی در حضور جرقه و کاتالیزگر هم انجام نمی‌شود.

④ عبارت تعادل آن به صورت زیر است. $K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$

۲۹- با توجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه درست است؟

۱) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) \quad K = 8/1 \times 10^{-3}$

۲) $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) \quad K = 1/66 \times 10^{-3}$

① سرعت واکنش اول بیشتر از واکنش دوم است.

② واکنش اول پیشرفت بهتری نسبت به واکنش دوم دارد.

③ مقدار NO در واکنش دوم با مقدار N_2 در حال تعادل برابر است.

④ میزان اکسیژن در واکنش اول بیشتر از SO_2 است.

۳۰- مقداری از گازهای CO و NO_2 را یک ظرف سربسته سه لیتری گرم می‌کنیم تا تعادل گازی:



برقرار شود اگر در شرایط آزمایش مقدار ۰/۴۵ مول گاز CO_2 ، ۰/۹ مول گاز CO و ۰/۱۵ مول گاز

NO_2 در مخلوط گازی به حال تعادل وجود داشته باشد، ثابت این تعادل، کدام است؟

① ۲/۵ ② ۱۵ ③ ۱/۵ ④ ۲۵

WWW.20SHOO.IR

۳۱- ۱/۶ مول گاز SO_2Cl_2 را در یک ظرف دو لیتری سربسته تا رسیدن به تعادل $SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons$

$SO_2(g) + Cl_2(g)$ گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، مجموع شمار مول‌های گازی در ظرف

واکنش برابر ۲/۴ باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است؟

① ۳/۲ ② ۱/۶ ③ ۰/۳۲ ④ ۰/۴

۳۲- یک مول PCl_5 را در سامانه‌ای به حجم ۲ لیتر وارد می‌کنیم تا مطابق واکنش $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ به تعادل برسند، اگر هنگام تعادل مجموع مول‌های موجود در ظرف برابر $1/4$ مول باشد، ثابت تعادل این واکنش را بیابید.

- ① $1/3$ ② $0/13$ ③ $2/6$ ④ $0/26$

۳۳- در واکنش تعادلی $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$ ، اگر غلظت تعادلی گاز N_2 ، 50 برابر غلظت تعادلی گاز NO باشد، ثابت تعادل کدام است؟

- ① 5×10^1 ② $2/5 \times 10^2$ ③ $2/5 \times 10^3$ ④ 5×10^3

۳۴- یک مول $A(g)$ در سامانه‌ای ۲ لیتری را حرارت می‌دهیم؛ اگر در هنگام تعادل 80% آن مصرف شود، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

- ① $0/18$ ② $6/4$ ③ $1/8$ ④ $0/64$

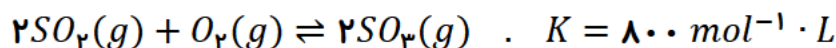
۳۵- تعادل روبه‌رو را در ظرفی به حجم ۲ لیتر با ۴ مول واکنش‌دهنده آغاز کرده‌ایم. پس از برقراری تعادل، چند گرم فراورده خواهیم داشت؟ ($K = 4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$) ($N = 14$ ، $O = 16$ ؛ $g \cdot mol^{-1}$)

- ① 92 ② 138 ③ 184 ④ 230

۳۶- در دمای معین در واکنش تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ($K = 200 \text{ mol}^{-1} \cdot L$)، $SO_2(g)$ و $SO_3(g)$ ۰/۲۵ مول و ۲/۵ مول وجود دارد. چند گرم $O_2(g)$ در این سامانه وجود دارد؟

- ① 32 ② 16 ③ 64 ④ 8

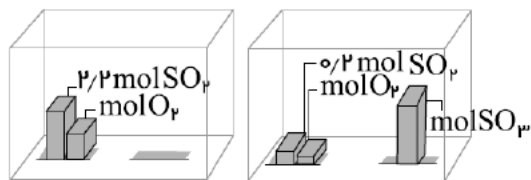
۳۷- با توجه به واکنش گازی:



که مطابق شکل، در یک ظرف یک لیتری سر بسته در دمای معین به حالت تعادل درآمده است، مقدار

گاز اکسیژن در مخلوط اولیه (در آغاز واکنش)، چند مول

بوده است؟



فراورده، واکنش دهنده‌ها
پیش از برقراری تعادل

در هنگام تعادل

۰/۱۲۵ (۵)

۰/۱۱۵ (۱)

۱/۱۱۵ (۴)

۱/۱۲۵ (۳)

۳۸- ۱/۶ مول گاز SO_2Cl_2 را در یک ظرف دو لیتری سر بسته تا رسیدن به تعادل: $SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons$

$SO_2(g) + Cl_2(g)$ گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، مجموع شمار مول‌های گازی در ظرف

واکنش برابر ۲/۴ باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش چند $\text{mol} \cdot L^{-1}$ است؟

۰/۴ (۴)

۰/۳۲ (۳)

۱/۶ (۵)

۳/۲ (۱)

۳۹- ۵ مول گاز اکسیژن و ۱ مول گاز نیتروژن در ظرف یک لیتری سر بسته‌ای وارد و تا رسیدن به

تعادل

$N_2(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ گرم شده‌اند. اگر مجموع مول‌های گازی در تعادل برابر ۵/۵

باشد، به ترتیب از راست به چپ، ثابت تعادل این واکنش بر حسب $L \cdot \text{mol}^{-1}$ کدام است و بازده

درصدی واکنش در شرایط آزمایش چقدر است؟

۷۵ - ۰/۱۲۵ (۴)

۷۵ - ۰/۲۵ (۳)

۵۰ - ۰/۱۲۵ (۵)

۵۰ - ۰/۲۵ (۱)

۴۰- ۱۰۰ مول گاز A_2 و ۱۰۰ مول گاز B_2 در یک ظرف ۱۰۰ لیتری در دمای 100°C با هم مخلوط

شدند. پس از برقراری تعادل $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ مقدار ۱۰۰ مول گاز AB در ظرف

تولید شده است. ثابت تعادل (K) این واکنش در دمای داده شده کدام است؟

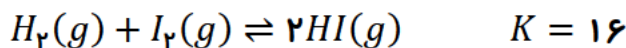
۴۰۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۴۰ (۵)

۴ (۱)

۴۱- واکنش زیر با یک مول از هر یک از واکنش دهنده‌ها آغاز می‌شود، اگر پس از مدتی در دمای 180°C به تعادل برسد، غلظت‌های تعادلی در این دما را حساب کنید. (حجم ظرف را یک لیتر در نظر بگیرید)



$$[\text{H}_2] = \frac{2}{3} \cdot [\text{I}_2] = \frac{1}{3} \cdot [\text{HI}] = \frac{2}{3} \quad \textcircled{۵} \quad [\text{H}_2] = \frac{1}{3} \cdot [\text{I}_2] = \frac{1}{3} \cdot [\text{HI}] = \frac{4}{3} \quad \textcircled{۱}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{1}{3} \cdot [\text{I}_2] = \frac{2}{3} \cdot [\text{HI}] = \frac{2}{3} \quad \textcircled{۴} \quad [\text{H}_2] = \frac{1}{3} \cdot [\text{I}_2] = \frac{1}{3} \cdot [\text{HI}] = \frac{2}{3} \quad \textcircled{۳}$$

۴۲- $1/0.9$ مول گاز NOCl را در ظرف سربسته یک لیتری گرما می‌دهیم تا تعادل گازی :
 $2\text{NOCl} \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{Cl}_2$ برقرار شود، اگر در حالت تعادل $0/0.9$ مول NOCl تجزیه شده باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است؟

$$4/365 \times 10^{-4} \quad \textcircled{۴} \quad 3/645 \times 10^{-4} \quad \textcircled{۳} \quad 5/450 \times 10^{-3} \quad \textcircled{۵} \quad 2/125 \times 10^{-3} \quad \textcircled{۱}$$

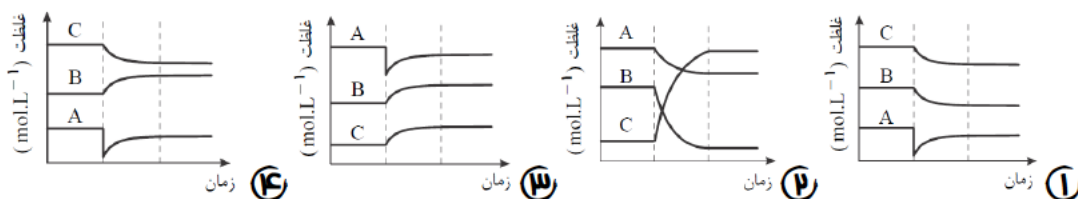
۴۳- $0/1$ مول ماده گازی شکل AB را در یک ظرف 1 لیتری در دمای مناسب قرار می‌دهیم تا تعادل
 $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ در آن برقرار شود. اگر تعداد کل مول‌ها در ظرف در هنگام تعادل برابر $0/18$ مول باشد، ثابت تعادل واکنش (K) کدام است؟

$$3/6 \quad \textcircled{۴} \quad 0/36 \quad \textcircled{۳} \quad 0/32 \quad \textcircled{۵} \quad 3/2 \quad \textcircled{۱}$$

۴۴- اگر در تعادل $2\text{HI}(g) \rightleftharpoons \text{H}_2(g) + \text{I}_2(g)$ غلظت H_2 و I_2 یکسان و برابر $0/25$ غلظت HI باشد، تعادل این واکنش کدام است؟

$$1 \quad \textcircled{۱} \quad 6/25 \times 10^{-2} \quad \textcircled{۵} \quad 5/2 \times 10^{-2} \quad \textcircled{۳} \quad 2/5 \times 10^{-2} \quad \textcircled{۴}$$

۴۵- چنانچه در تعادل $4A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ ، بدون تغییر در دمای واکنش، مقداری از ماده $A(g)$ را از سامانه خارج کنیم، کدام نمودار تغییرات غلظت مواد را به درستی نشان می‌دهد؟



۴۶- در ظرفی در بسته، واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در حال تعادل است. خارج کردن مقداری SO_2 از محیط، چه تغییری در غلظت مولی مواد پیش می‌آورد؟

۱) مقدار SO_3 زیاد و مقدار SO_2 کم می‌شود.

۲) مقدار O_2 و مقدار SO_2 کم می‌شود.

۳) مقدار SO_3 و مقدار O_2 افزایش می‌یابد.

۴) مقدار SO_3 کم و مقدار O_2 افزایش می‌یابد.

۴۷- تمام عبارت‌های زیر دربارهٔ تعادل $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + 2C(g)$ در دمای ثابت نادرست هستند، به جز:

۱) با افزودن مقداری از مادهٔ A ، تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود.

۲) افزودن مقداری از مادهٔ B به تعادل، تأثیری بر مقدار عددی K ندارد.

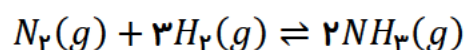
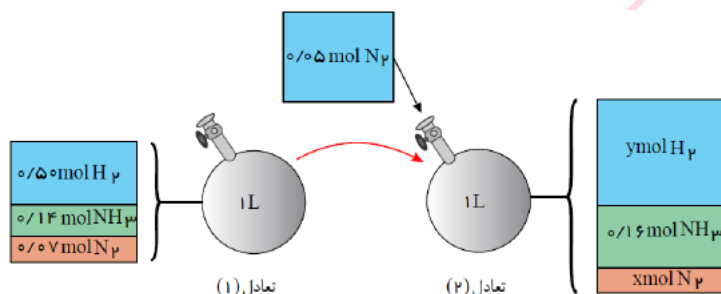
۳) با خارج کردن مقداری از مادهٔ C ، شمار مول مادهٔ A افزایش می‌یابد.

۴) کاهش غلظت مادهٔ B سبب جابه‌جایی تعادل به سمت چپ می‌شود.

۴۸- با وارد کردن مقداری اکسیژن در سامانهٔ گازی به حالت تعادل: $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ و به ترتیب NO و NO_2 چگونه تغییر می‌کند؟

۱) زیاد - کم ۲) زیاد - زیاد ۳) کم - زیاد ۴) کم - کم

۴۹- در محفظه‌ای به حجم یک لیتر، تعادل زیر در دمای $200^\circ C$ برقرار است. شکل زیر افزودن مقداری نیتروژن را به این سامانه در دمای ثابت نشان می‌دهد. با توجه به شکل، مقدار x و y به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) $0.13 - 0.53$

۲) $0.53 - 0.13$

۳) $0.11 - 0.47$

۴) $0.47 - 0.11$

خرمایی بی رنگ بی رنگ

۵۰- هرگاه در تعادل $2NO(g) + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 + q$ مقداری گاز اکسیژن بیفزاییم، کدام تغییر زیر روی نمی دهد؟

- ۱) رنگ مخلوط تعادلی پررنگ تر می شود.
- ۲) برای ثابت ماندن مقدار K ، مقدار NO افزایش می یابد.
- ۳) دمای سامانه افزایش می یابد.
- ۴) سرعت واکنش رفت و برگشت افزایش می یابد.

۵۱- در محفظه ای به حجم یک لیتر، تعادل زیر در دمای $450^\circ C$ برقرار است. با افزودن مقداری نیتروژن به این سامانه در دمای ثابت، تعیین کنید کدام گزینه درست است؟



- ۱) تأثیر تغییر اعمال شده در جهت پیشرفت واکنش، همانند تأثیر کاهش حجم ظرف واکنش است.
 - ۲) مقدار آمونیاک همانند مقدار گاز هیدروژن در تعادل جدید کاهش می یابد.
 - ۳) ثابت تعادل در حالت جدید نسبت به حالت اول افزایش می یابد.
 - ۴) غلظت گاز نیتروژن در تعادل نهایی از مقدار آن در تعادل اولیه کمتر خواهد شد.
- ۵۲- اگر در واکنش فرضی $aA(g) \rightleftharpoons bB(g) + cC(g)$ ، با افزایش فشار واکنش در جهت رفت جابه جا شود، کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

- ۱) $a < b + c$
- ۲) با انتقال واکنش به ظرف بزرگ تر، واکنش در جهت رفت جابه جا می شود.
- ۳) $\Delta H < 0$

$$K = \frac{[A]^a}{[B]^b [C]^c} \quad ۴$$

۵۳- افزایش حجم در کدام یک از واکنش های زیر درصد مولی فرآورده ها افزایش می یابد؟

- | | |
|--|---|
| ب) $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ | آ) $SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$ |
| ت) $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ | پ) $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ |
| ۴ «آ» و «پ» | ۳ «پ» و «ت» |
| | ۲ «ب» و «ت» |
| | ۱ «آ» و «ب» |

۵۴- اگر تعادل گازی: $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ ، در ظرفی با حجم ثابت روی دهد، جابه‌جایی تعادل به سمت چپ، راست و راست، به ترتیب، بر اثر گاز ، گاز و گاز انجام می‌گیرد.

۱) افزایش H_2 - کاهش I_2 - افزایش HI

۲) افزایش I_2 - کاهش H_2 - کاهش HI

۳) کاهش HI - افزایش HI - افزایش H_2

۴) کاهش I_2 - افزایش HI - کاهش H_2

۵۵- در دمای ثابت، تعادل: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ از یک ظرف ۱/۰۰ لیتری به یک ظرف ۲/۰۰ لیتری منتقل می‌شود. بر اثر این انتقال، تعادل به چه سمتی جابجا و مقدار ثابت تعادل چه می‌شود؟

۱) برگشت، بزرگ‌تر می‌شود. ۲) برگشت، ثابت می‌ماند.

۳) رفت، ثابت می‌ماند. ۴) رفت، کوچک‌تر می‌شود.

۵۶- کدام مطلب در مورد اثر افزایش دما در واکنش‌های شیمیایی نادرست است؟

۱) افزایش دما، موجب جابه‌جایی تعادل هم در واکنش‌های گرماده و هم در واکنش‌های گرماگیر می‌گردد.

۲) افزایش دما در واکنش‌های گرماگیر، موجب افزایش K و کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها می‌گردد.

۳) افزایش دما در واکنش هابر تهیه آمونیاک، موجب کاهش K و افزایش سرعت برگشت و کاهش سرعت رفت می‌گردد.

۴) افزایش دما در واکنش تعادلی $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ موجب پررنگ‌تر شدن مخلوط تعادلی می‌شود.

۵۷- کدام یک از عبارتهای زیر در رابطه با تعادلی که ثابت آن با افزایش دما کاهش می یابد، درست است؟

- الف) سطح انرژی واکنش دهنده ها بیشتر از فراورده هاست.
 ب) در دماهای بالاتر مقدار فراورده بیشتری تولید می شود.
 پ) واکنش تعادلی مورد نظر در جهت برگشت گرماده است.
 ت) مجموع آنتالپی پیوند در مواد واکنش دهنده از مجموع آنتالپی پیوند در مواد فراورده بیشتر است.

۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) ب، پ و ت ۴) فقط الف

۵۸- کدام یک از گزینه های زیر توصیف درستی از اصل لوشاتلیه است؟

- ۱) در سامانه تعادلی سرعت واکنش رفت و برگشت برابر است.
 ۲) اگر تغییری در سامانه تعادلی ایجاد شود، K نیز متناسب با آن تغییر می کند.
 ۳) تنها عاملی که بر روی K اثر می گذارد دما است و سایر تغییرات فقط سامانه تعادلی را جابه جا می کنند.

۴) اگر تغییری سبب به هم خوردن یک سامانه تعادلی شود، تعادل به سمتی جابه جا می شود که تا حد امکان اثر آن تغییر را جبران کند.

۵۹- تعادل $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) + q$ در یک سیلندر در بسته در جریان است، اگر سیلندر را در حوضچه آب گرم قرار دهیم، کدام تغییر اتفاق می افتد؟

- ۱) ذرات NO_2 افزایش می یابد. ۲) K بدون تغییر باقی می ماند.
 ۳) حجم سیلندر افزایش می یابد. ۴) مقدار K افزایش می یابد.

۶۰- در ظرف ۲ لیتری در بسته ای، 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 $L^2 \cdot mol^{-2}$ است و با اندکی پایین آوردن دمای سامانه واکنش، ثابت تعادل و واکنش در جهت جابه جا

می شود. ($\Delta H < 0$) . $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

- ۱) ۰/۲۵، بزرگ تر می شود، رفت ۲) ۰/۱۶، ثابت می ماند، رفت
 ۳) ۰/۲۵، کوچک تر می شود، برگشت ۴) ۰/۱۶، ثابت می ماند، برگشت

۶۱- اگر ظرف حاوی مخلوط $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ را در آب یخ قرار دهیم به ترتیب کدام مورد افزایش و کدام مورد کاهش می یابد و کدام مورد بدون تغییر می ماند؟

۱) سرعت واکنش های رفت و برگشت، شدت رنگ مخلوط تعادلی، شمار کل مولکول های داخل ظرف

۲) ΔH واکنش، انرژی فعال سازی واکنش رفت و مقدار عددی ثابت تعادل

۳) فشار مخلوط گازی، شمار مولکول های بی رنگ سطح انرژی مواد واکنش دهنده و فرآورده

۴) مقدار عددی K ، سرعت واکنش های رفت و برگشت، جرم کل مخلوط

۶۲- با توجه به واکنش تعادلی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ($\Delta H = -92 kJ$)، افزایش دما سبب کدام تغییر در آن می شود؟

۱) جابه جا شدن تعادل در جهت تولید آمونیاک بیشتر

۲) افزایش سرعت واکنش در جهت رفت و کاهش آن در جهت برگشت

۳) کاهش سرعت واکنش رفت و برگشت

۴) جابه جا شدن تعادل در جهت برگشت

۶۳- با توجه به داده های جدول زیر که به واکنش تعادلی نمادین: $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ مربوط است کدام مطلب درست است؟

دما ($^{\circ}C$)	تعادلی $[A]$	تعادلی $[B]$
۲۰۰	۰/۰۱	۰/۸۴
۳۰۰	۰/۱۷	۰/۷۶
۴۰۰	۰/۲۵	۰/۷۲

۱) این واکنش تعادلی، گرما ده است.

۲) با افزایش دما، ثابت تعادل بزرگ تر می شود.

۳) ثابت تعادل در دمای $400^{\circ}C$ برابر $7/05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است.

۴) ثابت تعادل در دمای $200^{\circ}C$ برابر $2/17 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است.

۶۴- کدام گزینه نادرست است؟

۱) با افزودن مقداری N_2O_5 به سامانه تعادلی $N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$ در حجم و دمای ثابت، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و در تعادل جدید غلظت N_2O_5 نسبت به تعادل اولیه کاهش می‌یابد.

۲) با انتقال سامانه در حال تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ از ظرف ۲ لیتری به ظرف ۳ لیتری، شمار مولکول‌های گازی موجود در ظرف افزایش می‌یابد.

۳) در تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، با افزایش حجم ظرف واکنش، غلظت همه گونه‌ها کاهش می‌یابد.

۴) با کاهش حجم سامانه تعادلی $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ ، تعادل جابه‌جا نمی‌شود.

۶۵- کدام یک از مطالب زیر درباره واکنش $Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \rightleftharpoons 3Fe(s) + 4H_2O(g)$ در دمای معین، نادرست‌اند؟ $\Delta H > 0$.

آ) با افزایش مقدار Fe_3O_4 در سامانه، تعادل در جهت رفت پیش می‌رود.

ب) با افزایش دما تعادل جدیدی برقرار شده و مقدار عددی ثابت تعادل واکنش افزایش می‌یابد.

پ) یکای ثابت تعادل به صورت $mol^4 L^{-4}$ است.

ت) افزایش فشار روی سامانه، سبب تغییر جهت تعادل نمی‌شود.

۱) «آ» و «پ» ۲) «ب» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «آ» و «ت»

۶۶- کدام عبارت درست است؟

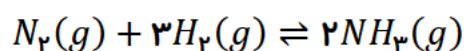
۱) در تمامی تعادل‌ها، در صورت بر هم خوردن تعادل و برقراری مجدد آن، غلظت تعادلی همه گونه‌ها تغییر می‌کند.

۲) به طور کلی، افزودن یک ماده، تعادل را در جهت تولید آن جابه‌جا می‌کند.

۳) در یک تعادل، می‌تواند شرایطی به وجود آید که بدون تغییر غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش، تعادل به هم بخورد.

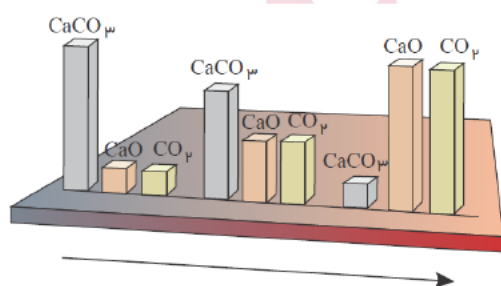
۴) در تعادل گرماگیر با افزایش دما، مقدار K کاهش یابد.

۶۷- واکنش تعادلی زیر در سامانه‌ای با حجم و دمای ثابت برقرار است. با اعمال کدام تغییر جهت جابه‌جایی تعادل با بقیه متفاوت است؟



- ① خارج کردن مقداری گاز آمونیاک از سامانه
- ② وارد کردن مقداری گاز هیدروژن در سامانه
- ③ افزایش حجم سامانه تعادلی در دمای ثابت
- ④ افزایش فشار سامانه تعادلی در دمای ثابت

۶۸- نمودار زیر اثر کدام تغییر را بر تعادل: $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ در یک سامانه بسته می‌تواند نشان دهد و مقدار ثابت تعادل چه تغییری می‌کند؟ (ستون‌ها مقدار جرم مواد را نشان می‌دهد)



- ① افزایش دما - افزایش
- ② کاهش دما - کاهش
- ③ افزایش حجم - افزایش
- ④ کاهش حجم - کاهش

۶۹- پیش‌بینی پیشرفت چه تعداد از واکنش‌های داده‌شده، درست است؟

نتیجه تغییر	تغییر اعمال شده	واکنش تعادلی
تولید HI	خارج کردن مقداری فرآورده	$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$
تولید NH_3	افزایش فشار	$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
تولید SO_2 و O_2	افزایش حجم	$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

④ ۳ مورد

③ ۲ مورد

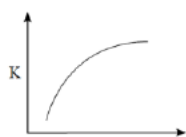
② ۱ مورد

① صفر

۷۰- کدام مطلب، دربارهٔ تعادل‌های شیمیایی درست است؟

- ① اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش بزرگ‌تر شود، آن واکنش گرماگیر است.
 ② در دمای ثابت، تغییر شرایط (غلظت، فشار، حجم) بر میزان پیشرفت واکنش تعادلی بی‌تأثیر است.
 ③ افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها و کاهش غلظت فراورده‌ها در دمای ثابت، ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.
 ④ بر پایهٔ اصل لوشاتلیه، وارد کردن گاز بی‌اثر به مخلوط واکنش، تعادل را جابه‌جا کرده و ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.

۷۱- نمودار زیر حاصل کدام تغییر در تعادل $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons BA_2(g)$ $\Delta H > 0$ است؟



- ① افزایش مقدار A ② کاهش حجم
 ③ استفاده از کاتالیزگر ④ افزایش دما

۷۲- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر، نادرست است؟

«افزایش در سامانهٔ تعادلی موجب می‌شود.»

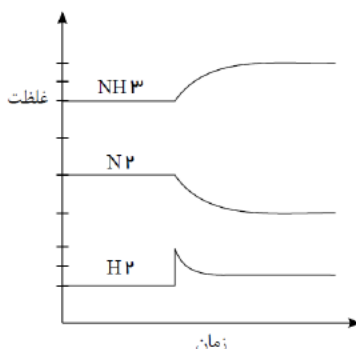
- ① فشار - $Cl_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ - افزایش غلظت همهٔ گونه‌ها
 ② مقدار Cl_2 - $PCL_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCL_5(g)$ - افزایش مقدار PCL_5
 ③ دما - $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ - افزایش تعداد مولکول‌های NO_2
 ④ حجم - $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ - افزایش غلظت آمونیاک

۷۳- کدام گزینه درست است؟ (K ثابت تعادل واکنش است.)

- ① با کاهش غلظت یکی از اجزای واکنش تعادلی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در تعادل جدید بیش‌تر از تعادل اولیه است.
 ② در واکنش تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ افزایش فشار بر سرعت واکنش رفت تأثیر بیش‌تری دارد.
 ③ در واکنش تجزیهٔ N_2O_4 هم‌جهت بودن دو عامل آنتالپی و آنتروپی باعث تعادلی شدن واکنش می‌شود.
 ④ با سرد کردن یک واکنش گرماگیر، تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و مقدار K نسبت به حالت اولیه افزایش می‌یابد.

۷۴- در اثر کدام تغییر، واکنش در حال تعادل $\Delta H < 0$ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ به

صورت نمودار زیر تغییر می‌کند؟



① افزایش H_2

② اضافه کردن N_2

③ کاهش میزان NH_3

④ کاهش دما

۷۵- کدام یک از گزینه‌های زیر تکمیل‌کننده عبارت مقابل نیست؟ «در واکنش تعادلی

..... باعث می‌شود که

① $HCN(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_3O^+(aq)$ ، کاهش غلظت H_3O^+ ، تعادل به سمت راست جابه‌جا شود.

② $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، افزایش غلظت N_2 در دمای ثابت، سرعت واکنش رفت و مقدار K افزایش یابد.

③ $O_3(g) + NO(g) \rightleftharpoons NO_2(g) + O_2(g)$ ، کاهش دما یا حجم، غلظت فراورده‌ها افزایش یابد.

④ $4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$ ، کاهش فشار، تعداد مولکول‌های موجود در ظرف واکنش افزایش یابد.

۷۶- همه عبارت‌های زیر، نادرست هستند، به جز (باتغییر)

① برای یک تعادل گازی که در $K = 10^{-4}$ است، تغییر حجم می‌تواند منجر به جابه‌جایی تعادل شود.

② در واکنش تولید آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن، با کاهش فشار، غلظت نهایی گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

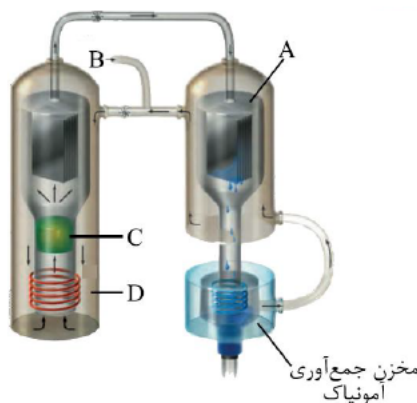
③ گیاهان با جذب مستقیم نیتروژن از هوا و تبدیل آن به یون نیترات از آن برای رشد استفاده می‌کنند.

④ در واکنش تعادلی تجزیه دی‌نیتروژن تترااکسید $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ با افزایش دما، به شدت رنگ گاز درون ظرف واکنش افزوده می‌شود.

۷۷- تعادل گازی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در یک سامانه با دما و حجم ثابت قرار دارد. اگر مقداری گاز هیدروژن به سامانه در حال تعادل افزوده شود، همه اتفاقاتی زیر رخ می‌دهند، به جز

-
- ① تغییر غلظت آمونیاک دو برابر نیتروژن خواهد بود.
- ② غلظت تعادلی گاز هیدروژن همانند گاز آمونیاک نسبت به تعادل اولیه افزایش می‌یابد.
- ③ جهت پیشرفت واکنش همانند جهت پیشرفت واکنش در حالتی است که حجم سامانه را افزایش دهیم.
- ④ مقدار ثابت تعادل تغییری نخواهد کرد.

۷۸- در شکل زیر که تهیه آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد، به جای هر یک از حروف A, B, C و D به ترتیب، نشان دهنده چه مواردی است؟



- ① سردکننده - کاتالیز گر - N_2 و H_2 - گرم کننده
- ② سردکننده - N_2 و H_2 - گرم کننده - کاتالیز گر
- ③ سردکننده - N_2 و H_2 - کاتالیز گر - گرم کننده
- ④ گرم کننده - N_2 و H_2 - کاتالیز گر - سردکننده

۷۹- کدام گزینه در مورد تولید گاز آمونیاک به روش هابر نادرست است؟

① واحد ثابت تعادل واکنش آن $mol^{-2} \cdot L^2$ است.

- ② در شرایط بهینه ($T = 450^\circ C$, $P = 200 atm$) و کاتالیز گر آهن، تنها ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد.
- ③ با استفاده از اختلاف دمای جوش مخلوط گازها و با سرد کردن آنها در دمای $-40^\circ C$ آمونیاک مایع جدا می‌شود.
- ④ با افزایش فشار و دما و استفاده از کاتالیز گر می‌توان ثابت تعادل این واکنش را افزایش داد و آمونیاک بیشتری به دست آورد.

۸۰- چه تعداد از موارد زیر درباره واکنش هابر درست است؟

- در شرایط بهینه از نظر دما و فشار و کاتالیزگر، بازده درصدی آن به ۲۸ درصد می‌رسد.
- ایجاد جرقه در مخلوط واکنش دهنده‌ها و در دمای اتاق، باعث انجام واکنش و تولید آمونیاک می‌شود.
- در دمای اتاق از نظر ترمودینامیک و سینتیک مساعد است و به آسانی به تعادل می‌رسد.
- ۱ در دمای اتاق ثابت تعادل بزرگی دارد، اما در حضور کاتالیزگر، آمونیاک بیش‌تری تولید نمی‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

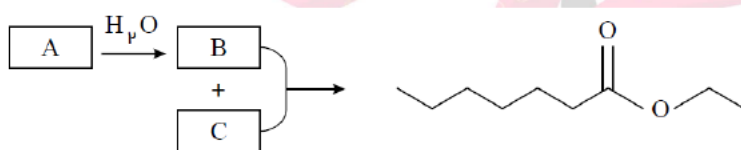
۲ (۲)

۱ (۱)

فناوری‌های شیمیایی و سنتز مواد

۸۱- شکل داده شده الگوی کلی تولید استر موجود در عصاره انگور را نشان می‌دهد، ماده B و فرمول

مولکولی ماده C به ترتیب کدامند؟



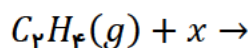
- ① متانول، $C_7H_{16}O_2$ ② اتانول، $C_7H_{14}O_2$ ③ متانول، $C_6H_{12}O_2$ ④ اتانول، $C_6H_{12}O_2$

۸۲- از واکنش گاز اتن با در شرایط مناسب تولید می‌شود که می‌توان آن را با استیک اسید در حضور کاتالیزگر به تبدیل کرد.

- ① آب - اتانول - اتیل استات ② $C_2H_5Cl - HCl$ - اتیل استات

- ③ $C_2H_5Cl - HCl$ - متیل استات ④ آب - متیل استات - اتانول

۸۳- باتوجه به واکنش زیر کدام گزینه درست نیست؟



① اگر $x = H_2$ باشد، محصول این سنتز فرآورده‌ای سیرشده است که به‌عنوان سوخت استفاده می‌شود.

② اگر $x = H_2O$ باشد، محصول سنتز به هر نسبتی در آب حل می‌شود و غیرالکترولیت است.

③ اگر $x = HCl$ باشد، محصول سنتز در تولید پلیمرهای سازنده پلاستیک‌ها کارایی دارد.

④ اگر $x = H_2$ باشد، برای انجام این واکنش نیاز به کاتالیزگر است و می‌توانیم این سنتز را در حضور نیکل انجام دهیم.

۸۴- در تبدیل پارازیلن به ترفتالیک‌اسید، توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، عدد اکسایش چند اتم کربن ثابت می‌ماند و تغییر عدد اکسایش اتم منگنز در این واکنش کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

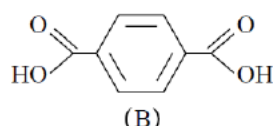
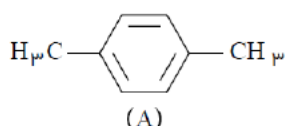
④ ۴، ۴

③ ۴، ۶

⑤ ۳، ۴

① ۳، ۶

۸۵- با توجه به ساختارهای زیر کدام موارد از مطالب بیان‌شده درست‌اند؟



آ) A و B به‌ترتیب پارازیلن و ترفتالیک‌اسید هستند.

ب) برای تبدیل ترکیب A به B مواد کاهنده مانند پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.

پ) در واکنش A با یون پرمنگنات، این یون به منگنز (IV) اکسید تبدیل می‌شود و تغییر عدد اکسایش اتم Mn در آن برابر ۳- است.

ت) با افزایش دما، شرایط انجام واکنش تبدیل A به B با استفاده از یون پرمنگنات تأمین و بازده واکنش مطلوب می‌شود.

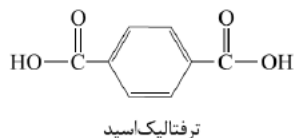
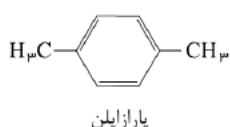
④ پ، ت

③ ب، ت

⑤ آ، پ

① آ، ب

۸۶- با توجه به ترکیب‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟



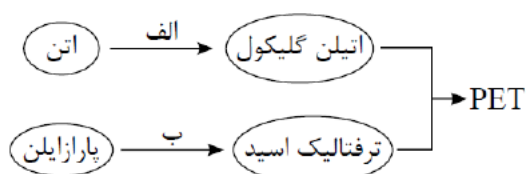
۱) هر دوی این ترکیب‌ها از تقطیر نفت خام گرفته می‌شوند.

۲) پارازایلن در شرایط مناسب با محلول غلیظ $KMnO_4$ ترفتالیک اسید تولید می‌کند.

۳) پارازایلن بخشی از مونومر سازنده PET می‌باشد.

۴) نام پلیمر حاصل از ترفتالیک اسید و اتن، پلی اتیلن ترفتالات است.

۸۷- با توجه به واکنش‌های زیر گزینه درست را انتخاب کنید.



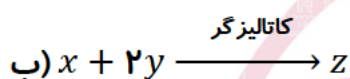
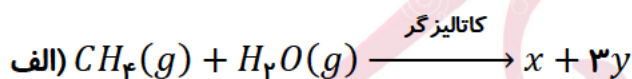
۱) الف) $KMnO_4$ رقیق ب) $KMnO_4$ غلیظ

۲) الف) H_2SO_4 رقیق ب) H_2SO_4 غلیظ

۳) الف) $KMnO_4$ غلیظ ب) $KMnO_4$ رقیق

۴) الف) H_2SO_4 غلیظ ب) H_2SO_4 رقیق

۸۸- با توجه به واکنش‌های زیر گزینه درست را انتخاب کنید؟



۸۹- کدام گزینه درست است؟

۱) واکنش‌پذیری گاز متان بسیار کم بوده و برای تولید متانول به صرف نمی‌باشد.

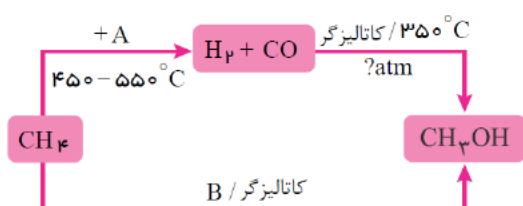
۲) متان سازنده اصلی گاز طبیعی است و در میادین نفتی به وفور یافت می‌شود.

۳) معروف‌ترین عضو خانواده الکل‌ها، الکل چوب یا همان متانول می‌باشد که بسیار سمی و بی‌رنگ می‌باشد.

۴) تولید غیرمستقیم متانول نسبت به روش تولید مستقیم آن مزایای بیشتری دارد.

۹۰- با توجه به شکل زیر که روش‌های تولید متانول از متان را نشان می‌دهد، کدام یک از مطالب

زیر درست‌اند؟



(آ) ماده A، H₂O است و مجموع ضرایب مواد در معادله

موازنه شده مرحله اول ۱/۵ برابر مجموع ضرایب مرحله

دوم است.

(ب) فشار اعمال شده در مرحله دوم روش غیرمستقیم، بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ اتمسفر است.

(پ) هر دو واکنش روش غیر مستقیم از نوع اکسایش - کاهش هستند و تعداد الکترون‌های مبادله شده

در مرحله اول کم‌تر از مرحله دوم است.

(ت) ماده B، گاز اکسیژن است و در روش مستقیم آلودگی زیست محیطی کم‌تری در مقایسه با روش

غیرمستقیم تولید می‌شود.

① «آ» و «ب»، ② «ب» و «پ»، ③ «پ» و «ت»، ④ «آ» و «ت»