

کانال آقای کنکور

۱- در یک واکنش در حال تعادل، برابری سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت و ثابت ماندن غلظت‌ها
.....

(۱) تا زمانی که تغییر دما ایجاد نشود پابرجا می‌ماند.

(۲) تا زمانی که کاتالیزگر اضافه نکنیم پابرجا می‌ماند.

(۳) تا زمانی که تغییر غلظت یا فشار ایجاد نشود پابرجا می‌ماند.

(۴) تا زمانی که عاملی مزاحم تعادل نشود پابرجا می‌ماند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در یک واکنش در حال تعادل برابری سرعت واکنش رفت و برگشت و ثابت ماندن غلظت تا زمانی که عاملی مزاحم تعادل نشود پابرجا می‌ماند. عواملی چون تغییر غلظت، تغییر فشار و تغییر دما می‌توانند موجب برهم زدن تعادل شوند.

تذکر: کاتالیزگر سرعت واکنش رفت و برگشت را به یک نسبت زیاد می‌کند بنابراین باعث جابه‌جا شدن تعادل نمی‌شود و ثابت تعادل را تغییر نمی‌دهد.

آزمون پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، ساده

۲- منظور از جمله‌ی «تعادل پویا است» این می‌باشد که

(۱) به تدریج غلظت واکنش‌دهنده‌ها کاهش یافته و غلظت فرآورده‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) در سطح میکروسکوپی همواره تبدیل مواد به یک‌دیگر در حال انجام شدن است.

(۳) در سطح ماکروسکوپی، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ثابت است.

(۴) سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

آزمون دوازدهم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۲-۹۳ - سال چهارم - آزمون دوازدهم - تجربی ، ساده

۳- چند مورد از گازهای زیر در آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودرو وجود دارد؟

O_3 - NO - CO_2 - SO_2

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودرو، گازهای SO_2 ، CO ، NO و C_xH_y می‌باشد.

آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، ساده

۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) می‌توان گفت فن‌آوری شیمیایی یعنی یافتن روش، طراحی و ساخت دستگاه‌هایی برای شناسایی دقیق ساختار مواد

(۲) با استفاده از فن‌آوری شیمیایی می‌توان مواد خام را به‌صورت مستقیم به فرآورده هدف تبدیل کرد.

(۳) اصطلاح خام‌فروشی منابع، علاوه بر معادنی مانند مس و آهن، برای صنایع کشاورزی نیز به‌کار می‌رود.

(۴) اتانول، اتیلن گلیکول و پلی‌اتیلن چند ترکیب شیمیایی هستند که از فن‌آوری شیمیایی نفت خام حاصل می‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از فن‌آوری شیمیایی، در مرحله اول، مواد خام را به مواد اولیه مهم و پرکاربرد در صنایع دیگر تبدیل کرده و در مرحله بعد فرآورده هدف حاصل می‌شود.

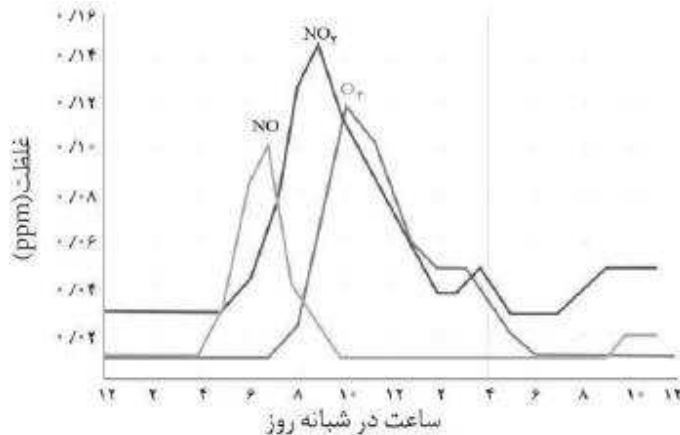
آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، ساده

کانال آقای کنکور

۵- کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب رسیدن به حداکثر مقدار خود را در ساعات قبل از ظهر در بین گازهای آلاینده موجود در هوای یک شهر بزرگ به درستی نشان می‌دهد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) $\text{NO} - \text{NO}_2 - \text{O}_3$ (۲) $\text{NO}_2 - \text{O}_3 - \text{NO}$ (۳) $\text{O}_3 - \text{NO} - \text{NO}_2$ (۴) $\text{NO}_2 - \text{NO} - \text{O}_3$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



هم. آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، ساده

۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در واکنش‌های گرماگیر مقدار عددی انرژی فعال‌سازی واکنش از ΔH آن بزرگ‌تر است.

(۲) استفاده از کاتالیزورها در صنعت سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

(۳) فسفر سفید مانند گاز هیدروژن در دمای اتاق و هوا به شدت می‌سوزد.

(۴) هرچه انرژی فعال‌سازی واکنشی بیش‌تر باشد، سرعت انجام آن کم‌تر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و دمای اتاق می‌سوزد. انرژی فعال‌سازی سوختن گاز هیدروژن بسیار زیاد است و در دمای اتاق تأمین نمی‌شود.

هم. آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، ساده

۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف- نمک، سنگ معدن، نفت خام و هوا، مواد خام و اولیه فرآوری نشده هستند.

ب- فن‌آوری، به کار بردن دانش برای حل یک مسئله در صنعت یا زندگی برای هدفی خاص است.

ج- بسیاری از کشورها منابع معدنی خود را خام‌فروشی می‌کنند.

د- اولین و دومین عضو خانواده الکلهای و انواع پلاستیک‌ها از فرآوری نفت خام تهیه می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه عبارتها درست هستند.

هم. آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، ساده

کانال آقای کنکور

۸- در مورد بازیافت پلاستیک‌ها کدام گزینه نادرست است؟

(۱) تولید مستقیم متانول از متان به دلیل مصرف انرژی کم‌تر، اقتصادی‌تر است.

(۲) منابع طبیعی تولید گاز متان، گاز مشعل، گاز طبیعی و زیست‌گاز هستند.

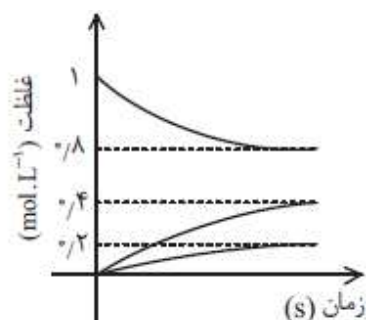
(۳) متانول ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است و می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.

(۴) همه پلاستیک‌ها از جمله پلی‌اتیلن ترفتالات زیست تخریب‌ناپذیر و قابل بازیافت هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه پلاستیک‌ها زیست تخریب‌ناپذیر نبوده و قابل بازیافت نیستند. پلی‌اتیلن ترفتالات از جمله پلاستیک‌های قابل بازیافت است.

هم - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، ساده

۹- با توجه به نمودار غلظت - زمان مقابل، ثابت تعادل واکنش گازی



$aA \rightleftharpoons bB + cC$ چند $\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^2$ است؟

(۱) ۰/۰۴

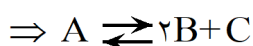
(۲) ۰/۰۲

(۳) ۰/۱۶

(۴) ۰/۳۲

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

	aA	bB	cC
تغییرات	-۰/۲	۰/۴	۰/۲
ضرایب	۱	۲	۱



$$K = \frac{(0.4)^2 (0.2)}{0.8} = 0.04 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^2$$

یازدهم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۲-۹۱ - سال چهارم - آزمون یازدهم - تجربی ، متوسط

۱۰- در اثر کاهش غلظت H_2 در واکنش تعادلی گازی $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ، کدام گزینه مقایسه‌ی غلظت NH_3

N_2 ، H_2 را در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه به ترتیب از راست به چپ درست نشان می‌دهد؟

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

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. با کاهش غلظت H_2 ، تعادل در جهت تولید آن پیشرفت می‌کند. بنابراین غلظت NH_3

کم و غلظت N_2 افزایش می‌یابد. درمورد H_2 ، پیشرفت واکنش در جهت برگشت، سبب جایگزین شدن مقداری از

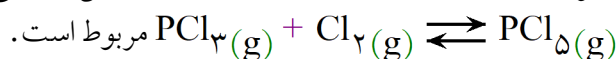
آن می‌شود اما غلظت آن در تعادل جدید کم‌تر از تعادل اولیه خواهد بود.

ن چهارم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون چهارم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

دما (°C)	$K (\text{mol}^{-1} \cdot \text{L})$
۳۰	2×10^{24}
۱۵۰	$2/5 \times 10^{10}$
۳۵۰	$2/5 \times 10^4$

۱۱- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو که به واکنش تعادلی گازی



مربوط است.

(۱) واکنش گرماگیر است.

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

(۳) انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت بیش‌تر از مقدار

آن در جهت برگشت است.

(۴) ΔH واکنش منفی است و کاهش دما سبب کاهش

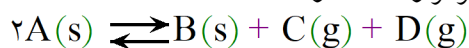
سرعت واکنش برگشت می‌شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چون افزایش دما سبب کاهش مقدار K شده است، بنابراین q در سمت راست واکنش

قرار دارد و واکنش گرماده است. ($\Delta H < 0$) کاهش دما برای هر نوع واکنش، کاهش سرعت را سبب می‌شود.

ن چهارم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون چهارم - تجربی ، متوسط

۱۲- کدام مطلب، در باره‌ی واکنش به حالت تعادل زیر که در یک ظرف سربسته برقرار شده، درست است؟



(۱) با خارج کردن مقداری از B ، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود.

(۲) در صورت استفاده از کاتالیزگر، از جرم مواد جامد موجود در ظرف کاسته می‌شود.

(۳) با افزایش دما، جرم مواد جامد موجود در ظرف کاهش می‌یابد.

(۴) در صورت استفاده از کاتالیزگر، فشار کل گازهای موجود در ظرف افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که واکنش تعادلی است و ΔS در جهت رفت بزرگ‌تر از صفر می‌باشد،

بنابراین واکنش باید گرماگیر باشد ($\Delta H > 0$)، با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف گرما یعنی در جهت رفت

جابه‌جا می‌شود که در اثر این کار، A جامد تبدیل به B جامد و C و D گاز می‌شود. بنابراین مقداری گاز از توده جامد

خارج شده و به همین دلیل با افزایش دما، جرم مواد جامد موجود در ظرف کاهش می‌یابد.

کاتالیزورها، تأثیری در جابه‌جایی تعادل ندارند. اضافه یا کم کردن یک ماده جامد تأثیری در جابه‌جایی تعادل ندارد.

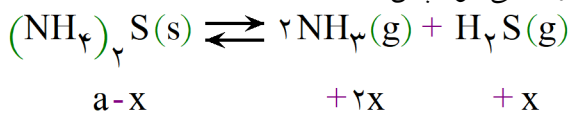
ن چهارم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون چهارم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۳- ۸/۵ گرم آمونیوم سولفید را در ظرفی دو لیتری وارد می‌کنیم. اگر در دمای معین، ثابت تعادل زیر $L^{-3} \cdot mol^{-3} \times 10^{-4} \times 5$ باشد، چند درصد آمونیوم سولفید در تجزیه شرکت نموده است؟



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ماده‌ی جامد در عبارت ثابت تعادل وارد نمی‌شود پس:

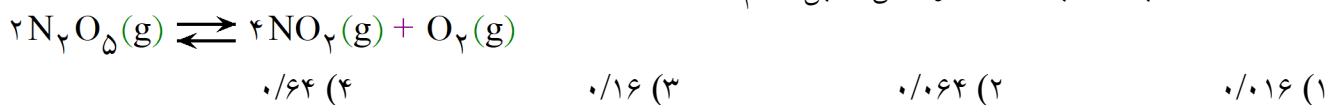


$$5 \times 10^{-4} = \left(\frac{2x}{x} \right)^2 \left(\frac{x}{2} \right)^2 \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol}$$

$$8.5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{68 \text{ g}} = 0.125 \text{ mol} \Rightarrow \frac{0.1}{0.125} \times 100 = 80\%$$

ن چهارم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون چهارم - تجربی ، متوسط

۱۴- ۱/۲ مول N_2O_5 را در ظرفی دولیتری وارد می‌کنیم. اگر در هنگام تعادل، غلظت کل گازهای موجود برابر با $0.9 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ باشد، ثابت تعادل واکنش مقابل کدام است؟



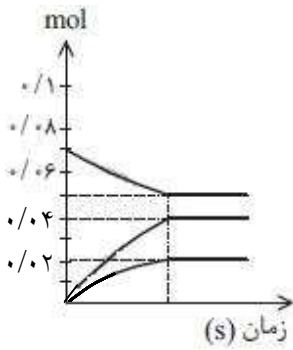
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1/2 \text{ mol}}{2L} = 0.6 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow 0.6 - 2x + 4x + x = 0.9 \Rightarrow x = 0.1$$

$$K = \frac{(4 \times 0.1)^4 (0.1)^1}{(2 \times 0.1)^2} = 0.016$$

ن چهارم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون چهارم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۵- با توجه به نمودار مقابل که مربوط به $K = 4 \times 10^{-5} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ ، $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ است، حجم ظرف چند لیتر است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$4 \times 10^{-5} = \frac{\left(\frac{0.02}{V}\right)^1 \times \left(\frac{0.04}{V}\right)^2}{\left(\frac{0.05}{V}\right)^1} \Rightarrow V = 4 \text{ L}$$

ن چهارم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون چهارم - تجربی ، متوسط

۱۶- ۴ مول CaCO_3 را در یک ظرف سربسته‌ی ۱۰ لیتری در دمای 827°C قرار می‌دهیم تا پس از تجزیه‌ی این ماده، تعادل در ظرف برقرار شود. شمار مولکول‌های CO_2 موجود در ظرف در این دما کدام است؟ ($K = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

- (۱) 6.022×10^{22}
- (۲) 6.022×10^{21}
- (۳) ۰/۱
- (۴) 6.022×10^{23}

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$$

$$K = [\text{CO}_2] = 10^{-2} \Rightarrow \frac{\text{mol CO}_2}{10} = 10^{-2} \Rightarrow \text{mol CO}_2 = 10 \times 10^{-2} = 10^{-1}$$

تعداد مولکول‌های CO_2

ن چهارم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون چهارم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۷- در واکنش فرضی گازی $A + 2B \rightarrow C + D, \Delta H = -140$ ، مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده‌ها کمتر است.

اگر در این واکنش $\frac{E_a}{E'_a} = \frac{3}{5}$ باشد، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت برابر کیلوژول بوده و سرعت واکنش

رفت از سرعت واکنش برگشت است.

(۱) ۲۱۰ - بیش‌تر (۲) ۲۱۰ - کم‌تر (۳) ۳۵۰ - بیش‌تر (۴) ۳۵۰ - کم‌تر

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$\Delta H = -140 = (\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوند مواد اولیه})$

$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow -140 = 0.6E'_a - E'_a$$

$$\Rightarrow -0.4E'_a = -140 \Rightarrow E'_a = \frac{140}{0.4} = 350 \text{ kJ}$$

در واکنش‌های گرماده، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت از انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت کمتر است، پس در این واکنش‌ها سرعت واکنش رفت از سرعت واکنش برگشت بیش‌تر است.

آزمون اول - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون اول - تجربی ، متوسط

۱۸- تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g), \Delta H > 0$ در یک ظرف ۵ لیتری برقرار شده است. عاملی باعث برهم

خوردن این تعادل شده است. در جدول زیر غلظت مواد قبل و بعد از تغییر داده شده است. با توجه به آن عاملی که

باعث برهم خوردن تعادل شده است کدام است؟

گونه شیمیایی	$[NO_2]$	$[N_2O_4]$
غلظت تعادلی قبل از تغییر	۴	۱۰
غلظت تعادلی بعد از تغییر	۳	۱۲

(۱) افزایش فشار

(۲) افزایش دما

(۳) کاهش فشار

(۴) کاهش دما

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقدار K را قبل و بعد از تغییر محاسبه می‌کنیم:

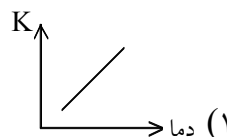
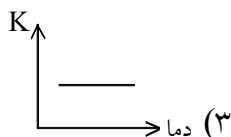
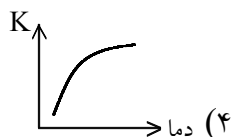
$$K = \frac{4^2}{10} = 1.6 \text{ قبل از تغییر} \quad , \quad K = \frac{3^2}{12} = 0.75 \text{ بعد از تغییر}$$

با توجه به این که مقدار K تغییر کرده است بنابراین عاملی که باعث برهم خوردن تعادل شده است دما می‌باشد و چون

تعادل گرماگیر است بنابراین کاهش دما باعث برهم خوردن تعادل شده است.

آزمون پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

۱۹- در یک واکنش تعادلی گرماده، نمودار تغییرات ثابت تعادل با دما چگونه است؟

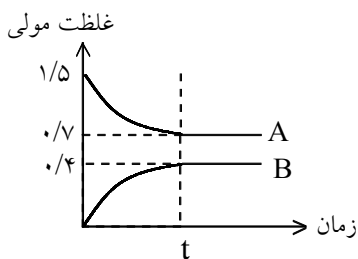


گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در واکنش‌های تعادلی گرماده با افزایش دما مقدار ثابت تعادل کم می‌شود.

آزمون پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

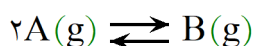
کانال آقای کنکور

۲۰- نمودار غلظت مولی-زمان گونه‌های موجود در تعادل گازی به صورت زیر است. کدام مورد درباره‌ی این تعادل درست است؟



- (۱) افزایش دما، ثابت تعادل را زیاد می‌کند.
- (۲) افزایش دما، سرعت واکنش رفت را زیاد می‌کند.
- (۳) افزایش فشار، تعادل را به سمت تولید واکنش‌دهنده پیش می‌برد.
- (۴) تعادل تا حد کامل شدن پیش می‌رود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در این واکنش تعادلی غلظت مولی واکنش‌دهنده‌ی A از ۱/۵ به ۰/۷ رسیده است پس ۰/۸ کاهش یافته و غلظت مولی فرآورده‌ی B از صفر به ۰/۴ رسیده است پس ۰/۴ افزایش یافته است بنابراین می‌توانیم بگوییم که در این واکنش تعادلی ضریب مولی ماده‌ی A دو برابر B بوده است.



پس افزایش فشار تعادل را به سمت تولید فرآورده‌ی B جابه‌جا می‌کند. (رد گزینه‌ی ۳)
با توجه به این‌که در این واکنش تعادلی بی‌نظمی در سمت فرآورده‌ها کم می‌شود پس حتماً باید گرماده باشد و افزایش دما ثابت تعادل را کم می‌کند. (رد گزینه‌ی ۱)
با توجه به این‌که در زمان t غلظت ماده‌ی A و B به ترتیب ۰/۷ و ۰/۴ می‌باشد، پس مقدار ثابت تعادل خیلی زیاد نمی‌شود و این تعادل تا حد کامل شدن پیش نخواهد رفت. (رد گزینه‌ی ۴)

افزایش دما سرعت واکنش رفت و برگشت را در واکنش‌های تعادلی زیاد می‌کند پس گزینه‌ی ۲ صحیح است.

پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

۲۱- اثر تغییر دما در تعادل $2A(g) \rightleftharpoons B(g)$ در جدول مقابل آمده است.

دما [C]	تعادلی [A]	تعادلی [B]
۲۰۰	۰/۰۱	۰/۸۴
۳۰۰	۰/۱۷	۰/۷۶
۴۰۰	۰/۲۵	۰/۷۲

کدام مطلب در مورد آن درست است؟

- (۱) این واکنش تعادلی، گرماگیر است.
- (۲) با افزایش دما، ثابت تعادل زیاد می‌شود.
- (۳) ماده‌ی B پایدارتر از A است.
- (۴) این واکنش تعادلی، سریع برقرار شده است.

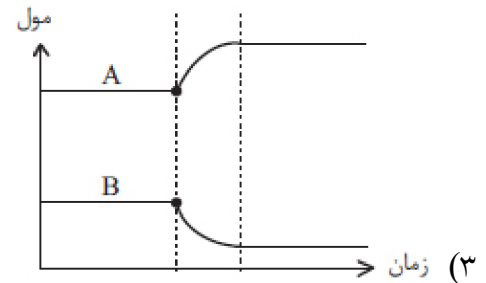
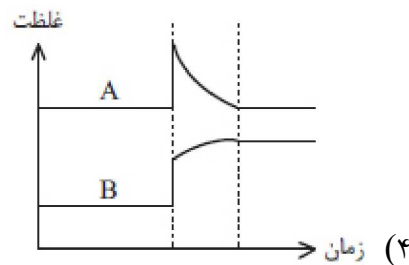
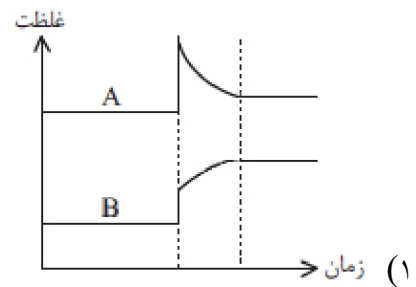
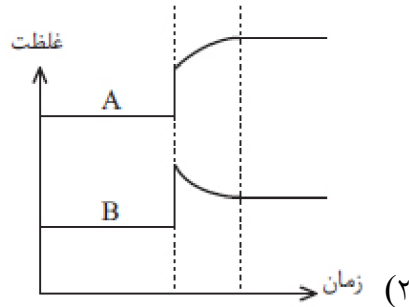
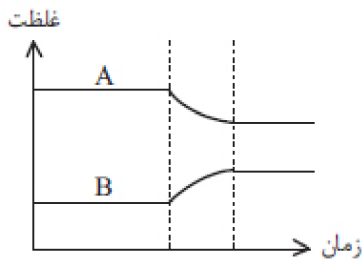
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در این واکنش تعادلی با افزایش دما غلظت تعادلی واکنش‌دهنده‌ی [A] زیاد شده و غلظت تعادلی فرآورده‌ی [B] کم می‌شود پس این واکنش تعادلی گرماده است و در واکنش‌های تعادلی گرماده با افزایش دما ثابت تعادل کم می‌شود چون این تعادل گرماده است پس سطح آنتالپی فرآورده‌ی B پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ی A می‌باشد و پایدارتر است.

تذکر: زمان رسیدن به تعادل را سینتیک مشخص می‌کند.

پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۲- در صورتی که شکل زیر اثر کاهش دما را بر تعادل $aA \rightleftharpoons bB$ نشان دهد. کدام نمودار اثر افزایش فشار را بر این تعادل نشان می‌دهد؟

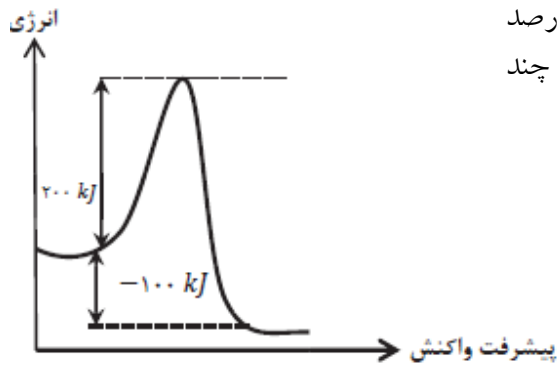


گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با کاهش دما معادله در جهت رفت جابه‌جا شده است پس واکنش گرماده است، پس $b < a$ است، $aA \rightleftharpoons bB + q$ (q طرف مول گازی کمتر قرار می‌گیرد).

پس با افزایش فشار ابتدا غلظت A و B هر دو افزایش می‌یابد. سپس با جابه‌جایی واکنش در جهت رفت (مول گازی کمتر) کمی از A کاسته و کمی به B اضافه می‌شود.

مزمون هفتم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۲ - سال چهارم - آزمون هفتم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور



۲۳- استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش مقابل را ۳۰ درصد کاهش می‌دهد، در این صورت انرژی فعال‌سازی برگشت چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۱۵٪
(۲) ۲۰٪
(۳) ۳۰٪
(۴) ۴۰٪

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. استفاده از کاتالیزگر، انرژی‌های فعال‌سازی رفت و برگشت را به یک اندازه کاهش می‌دهد.

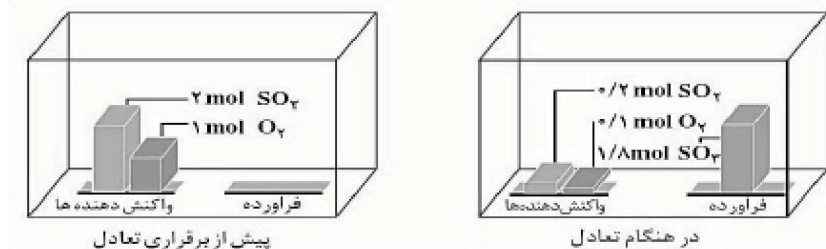
$$E_a = E'_a = 0.30 \times 200 = 60 \text{ kJ}$$

$$E'_a \text{ درصد کاهش} = \frac{60 \text{ kJ}}{300 \text{ kJ}} \times 100 = 20\%$$

آزمون دوم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون دوم - تجربی ، متوسط

۲۴- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه نادرست است؟ (۲L = حجم ظرف)

- (۱) تعادل در سمت فرآورده‌ها قرار دارد.
(۲) واکنش ۹۰٪ پیشرفت داشته است.
(۳) می‌توان با بهره‌گیری از اصول استوکیومتری محاسبه‌های کمی انجام داد.
(۴) ثابت تعادل برابر است با ۱۶۲۰ و از نظر ترمودینامیکی مساعد است.



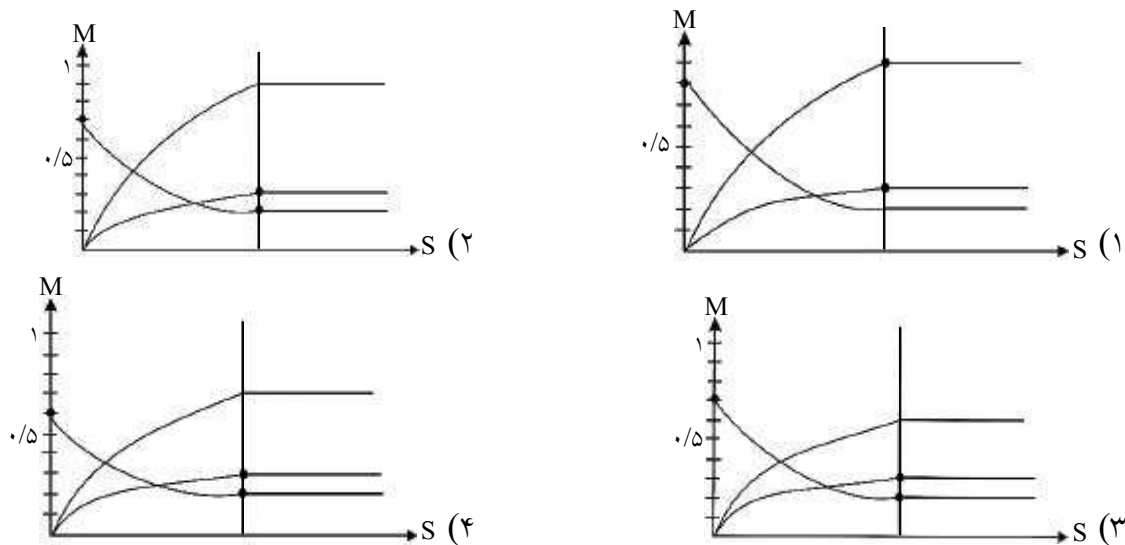
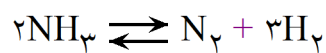
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. هنگامی می‌توان از اصول استوکیومتری استفاده کرد که K بسیار بزرگ باشد یعنی واکنش تقریباً کامل باشد.

آزمون دوم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون دوم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۵- مقداری آمونیاک را در ظرفی یک لیتری می‌ریزیم تا تعادل زیر در آن برقرار شود. اگر در هنگام تعادل ۰/۲ مول NH_3

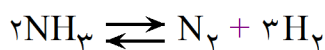
و ۰/۳ مول N_2 در ظرف موجود باشد، منحنی غلظت-زمان کدام است؟



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

با توجه به جدول، نقطه‌ی آغازی و پایانی برای رسم منحنی هر ماده‌ی معادله شده

x	A	.	.
Δx	$-2x$	$+x$	$+3x$
x_2	$A - 2x$	x	$3x$
	\downarrow ۰/۲	\downarrow ۰/۳	\downarrow ۰/۹



$$A - 2x = 0.2 \Rightarrow A - 2(0.3) = 0.2 \Rightarrow A = 0.8$$

نوع پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

۲۶- در یک ظرف، تعادل $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ برقرار است. اگر در دمای ثابت مقداری گاز

CO_2 وارد ظرف کنیم تا تعادل جدیدی شکل گیرد، کدام گزینه توصیفی درست از این آزمایش است؟

(۱) مقدار مول CO_2 در ظرف افزایش می‌یابد. (۲) سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش می‌یابد.

(۳) غلظت CO_2 در ظرف افزایش می‌یابد. (۴) فشار تعادلی گاز CO_2 ثابت می‌ماند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$K = [\text{CO}_2] = \frac{\text{mol CO}_2}{\text{حجم}}$$

چون دما ثابت است ثابت تعادل، غلظت تعادلی CO_2 ، مول CO_2 و فشار تعادلی CO_2 همگی ثابت می‌ماند و تنها

با تغییر دما تغییر می‌کند.

نوع پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

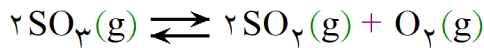
کانال آقای کنکور

۲۷- تعادل گازی $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ با وارد کردن مقداری SO_3 در یک ظرف دولتری برقرار شده است. چنانچه در لحظه‌ی تعادل غلظت O_2 و SO_3 به ترتیب برابر با $0/1$ و $0/4$ مول بر لیتر باشد، ثابت این

تعادل در شرایط آزمایش برحسب $mol.L^{-1}$ کدام است؟

- (۱) $0/05$ (۲) $0/025$ (۳) $0/4$ (۴) 90

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$K = \frac{[O_2][SO_2]^2}{[SO_3]^2} = \frac{(0/1)(0/2)^2}{(0/4)^2} = 0/025$$

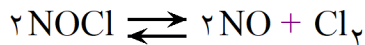
پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

۲۸- مقداری گاز $NOCl$ را در یک ظرف سربسته‌ی یک لیتری حرارت می‌دهیم تا در آن تعادل گازی $2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$ برقرار شود. اگر تا رسیدن به حالت تعادل ۶۰ درصد گاز $NOCl$ تجزیه شده باشد و

$2/6$ مول گاز در ظرف موجود باشد، ثابت تعادل کدام است؟

- (۱) $0/34$ (۲) $0/9$ (۳) $1/35$ (۴) $3/45$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



$$a - 2x \qquad 2x \qquad x$$

$$2x = 0/6 \times a \Rightarrow x = 0/3a$$

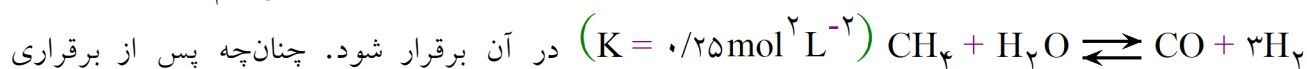
$$\text{کل مول گازهای موجود در تعادل} = a - 2x + 2x + x = a + x$$

$$= 0/3a + a = 1/3a = 2/6 \Rightarrow a = 2 \text{ mol}$$

پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

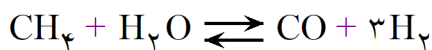
۲-۲۹ مول گاز متان و مقداری بخار آب را در یک ظرف سربسته‌ی دولیتری وارد می‌کنیم تا تعادل گازی



تعادل، غلظت H_2 و CH_4 با یکدیگر برابر شود، مقدار اولیه‌ی بخار آب چند مول است؟

(۱) $1/125$ (۲) 0.75 (۳) 0.125 (۴) $1/625$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



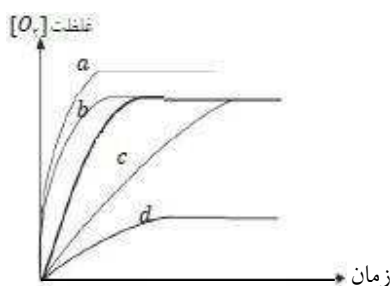
$$2-x \quad a-x \quad x \quad 3x$$

$$[\text{H}_2] = [\text{CH}_4] \Rightarrow \frac{3x}{2} = \frac{2-x}{2} \Rightarrow 4x = 2 \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]^3}{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]} \Rightarrow 0.25 = \frac{\left(\frac{0.5}{2}\right)\left(\frac{1.5}{2}\right)^3}{\left(\frac{1.5}{2}\right)\left(a - 0.5\right)} \Rightarrow a = 1/625$$

یون پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

۳۰- در واکنش تجزیه‌ی آب اکسیژنه، منحنی غلظت زمان برای تولید O_2 به صورت روبه‌رو است. در این آزمایش چند



تغییر اعمال می‌کنیم. منحنی‌های a, b, c, d به دست می‌آید.

کدام مورد به تغییر اعمال شده مربوط نیست؟

(۱) d : کاهش غلظت H_2O_2 یا کاهش دما

(۲) a : افزایش غلظت H_2O_2 یا افزایش دما

(۳) d : افزودن FeCl_3 یا افزایش دما

(۴) c : کاهش دما یا کاهش فشار

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با افزودن کاتالیزگر Fe^{2+} یا با افزایش دما، مقدار محصول ثابت می‌ماند اما زمان تولید کاهش می‌یابد.

یون پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

۳۱- در تعادل $2\text{NaHCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(s) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ کدام تغییر سبب جابه‌جایی تعادل در

جهتی می‌شود که جرم جامد باقی‌مانده کاهش یابد؟

(۱) خارج کردن بخار آب

(۲) افزایش سدیم هیدروژن کربنات

(۳) کاهش سدیم کربنات

(۴) کاهش دما

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. چنانچه تعادل در جهت رفت پیشرفت کند با خروج گازهای H_2O و CO_2 از جرم

جامد باقی‌مانده کاسته می‌شود. با خروج بخار آب تعادل در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

با افزایش جرم Na_2CO_3 و NaHCO_3 ، تعادل جابه‌جا نمی‌شود زیرا این دو ماده جامداند.

واکنش داده شده گرماگیر است پس با کاهش دما تعادل در جهت برگشت حرکت می‌کند.

یون پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۳۲- در ظرفی تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ برقرار شده است. بر این تعادل تغییری تحمیل می‌کنیم تا پس از مدتی تعادل دوباره برقرار شود. با توجه به جدول زیر کدام گزینه تغییر اعمال شده را نشان می‌دهد؟

$[SO_2]$	$[O_2]$	$[SO_3]$	
۰/۰۳۲	۰/۰۱۶	۰/۰۶۸	غلظت در تعادل اولیه
۰/۰۸۵	۰/۰۱۷	۰/۰۸۳	غلظت در تعادل نهایی

(۱) افزایش دما

(۲) ورود یک مول SO_2

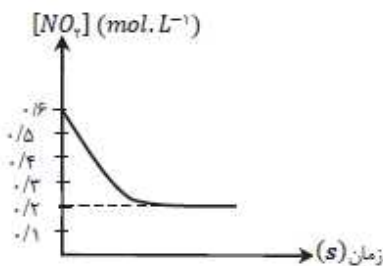
(۳) کاهش دما

(۴) کاهش حجم ظرف

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. غلظت تعادلی همه‌ی مواد زیاد شده است پس تغییر نمی‌تواند افزایش یا کاهش دما باشد. با ورود SO_2 در ظرف بایستی مول O_2 کم شود که این‌گونه نشده است. پس جواب گزینه‌ی ۴ است. با افزایش یا کاهش حجم، غلظت تمام گازها زیاد شده است و ثابت تعادل ثابت مانده است.

پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۰-۹۱ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

۳۳- نمودار مقابل مربوط به تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ می‌باشد. غلظت تعادلی $N_2O_4(g)$ برحسب



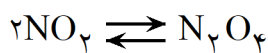
$mol.L^{-1}$ و ثابت تعادل به ترتیب کدامند؟

(۱) ۵ - ۰/۴

(۲) ۵ - ۰/۲

(۳) ۲/۵ - ۰/۱

(۴) ۵ - ۰/۲



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

غلظت اولیه : ۰/۶

غلظت تعادلی : ۰/۶ - ۲x

$$0.6 - 2x = 0.2 \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [N_2O_4] = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[N_2O_4(g)]}{[NO_2(g)]^2} = \frac{(0.2 \text{ mol.L}^{-1})}{(0.2 \text{ mol.L}^{-1})^2} = 5 \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۰-۹۱ - سال چهارم - آزمون سوم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۳۴- ۱۶ g گاز SO_3 را در یک ظرف دو لیتری قرار می‌دهیم تا تعادل گازی $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ در آن برقرار شود، چنانچه در لحظه‌ی تعادل ۶/۴ گرم گوگرد دی‌اکسید در ظرف موجود باشد، ثابت تعادل کدام است؟

$$(S = 32, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۴ (۴)

۲ (۳)

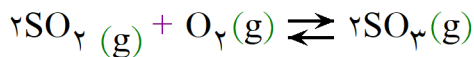
۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

$$\text{mol SO}_3 = \frac{16}{80} = 0.2$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{mol SO}_2 = \frac{6.4}{64} = 0.1$$



مقدار اولیه :	۰	۰	۰/۲ مول
مقدار تعادلی :	$\underbrace{2x}_{0.1}$	x	$0.2 - 2x$

$$\Rightarrow x = 0.05 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} [\text{SO}_3] = \frac{0.1}{2} \\ [\text{O}_2] = \frac{0.05}{2} \\ [\text{SO}_2] = \frac{0.1}{2} \end{cases} \Rightarrow K = \frac{\left(\frac{0.1}{2}\right)^2}{\left(\frac{0.1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{0.05}{2}\right)} \Rightarrow K = 40 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

آزمون سوم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۰-۹۱ - سال چهارم - آزمون سوم - تجربی ، متوسط

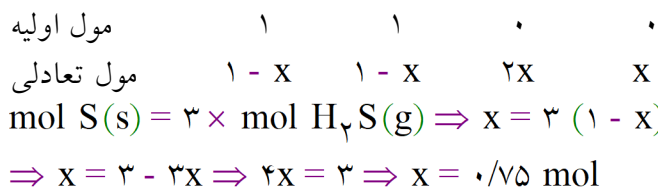
کانال آقای کنکور

۳۵- یک مول $H_2S(g)$ و یک مول $I_2(s)$ را در یک ظرف ۵ لیتری قرار می‌دهیم تا تعادل گازی در آن برقرار شود. اگر پس از برقراری تعادل، تعداد مول‌های

$H_2S(g)$ ، $\frac{1}{3}$ تعداد مول‌های $S(s)$ باشد، ثابت تعادل $I_2(s) + H_2S(g) \rightleftharpoons 2HI(g) + S(s)$ کدام است؟

(۱) $1/67$ (۲) $0/65$ (۳) $0/55$ (۴) $1/8$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



$$\Rightarrow \begin{cases} [HI] = \frac{1/5}{5} = 0/3 \\ [H_2S] = \frac{0/25}{5} = 0/05 \end{cases} \Rightarrow K = \frac{[HI(g)]^2}{[H_2S(g)]} = \frac{(0/3)^2}{0/05} = \frac{0/09}{0/05} = 1/8\ mol \cdot L^{-1}$$

$$K_2 = \frac{1}{K} = \frac{1}{1/8} = 0/55\ mol^{-1} \cdot L$$

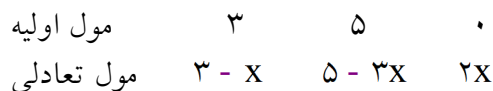
سوم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون سوم - تجربی ، متوسط

۳۶- ۳ مول $N_2(g)$ و ۵ مول $H_2(g)$ را در یک ظرف یک لیتری قرار می‌دهیم تا تعادل گازی

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ برقرار شود. اگر تا لحظه‌ی برقراری تعادل، تنها ۲۵ درصد از کل مول اولیه واکنش‌دهنده‌ها مصرف شده باشد، نسبت مول $N_2(g)$ به مول $NH_3(g)$ در حالت تعادل کدام است؟

(۱) $1/5$ (۲) $2/5$ (۳) 5 (۴) 3

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{mol\ N_2}{mol\ NH_3} = \frac{3 - x}{2x} = \frac{2/5}{1} \Rightarrow x = 0/5 \Rightarrow \frac{mol\ N_2}{mol\ NH_3} = \frac{3 - 0/5}{2 \times 0/5} = \frac{2/5}{1} = 2/5$$

سوم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون سوم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۳۷- نمونه‌ای از فسفر پنتاکلرید به جرم $2/502 \text{ g}$ را در ظرف یک لیتری به اندازه‌ی کافی گرما می‌دهیم تا مقداری از آن در واکنش $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ تجزیه شده و سامانه‌ی تعادلی برقرار شود، هرگاه در هنگام تعادل

مجموع غلظت تعادلی گازها برابر $0/018$ مول بر لیتر و ثابت تعادل در دمای آزمایش برابر $a \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، مقدار a کدام است؟ $(\text{PCl}_5 = 208/5 \text{ g.mol}^{-1})$

۰/۶ (۴)

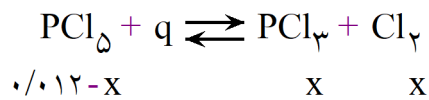
۶ (۳)

۳ (۲)

۰/۳ (۱)

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$2/502 \text{ g PCl}_5 \times \frac{1 \text{ mol PCl}_5}{208/5 \text{ g PCl}_5} = 0/012 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow 0/012 - x + x + x = 0/018 \Rightarrow x = 0/006 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{PCl}_5] = [\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 0/006 \text{ mol.L}^{-1}$$

ششم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۲ - سال چهارم - آزمون ششم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۳۸- اگر در واکنش تعادلی $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ در زمان برقراری تعادل، نسبت $\frac{[\text{NH}_3(\text{g})]}{[\text{N}_2(\text{g})]} = \frac{1}{4}$

برقرار بوده و $4/25$ گرم NH_3 در ظرف دو لیتری واکنش وجود داشته باشد، ثابت تعادل در دمای معین کدام است؟

($\text{N} = 14$, $\text{H} = 1$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۰۸ (۴)

۴۸ (۳)

۱۴۴ (۲)

۲۴ (۱)

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$4/25 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} = 0/25 \text{ mol NH}_3 \quad \text{و} \quad [\text{NH}_3] = \frac{0/25 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0/125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{NH}_3]}{[\text{N}_2]} = \frac{1}{4} \Rightarrow [\text{N}_2] = 4 [\text{NH}_3] = 4 \times 0/125 = 0/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

ضریب استوکیومتری H_2 ، ۳ برابر ضریب استوکیومتری N_2 است، بنابراین غلظت تعادلی H_2 ، ۳ برابر غلظت تعادلی N_2 می‌باشد.

$$[\text{H}_2] = 3 [\text{N}_2] = 3 \times 0/5 = 1/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{N}_2] [\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2} = \frac{(0/5) \times (1/5)^3}{(0/125)^2} = 108 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

نوع پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۲ - سال چهارم - آزمون ششم - تجربی ، متوسط

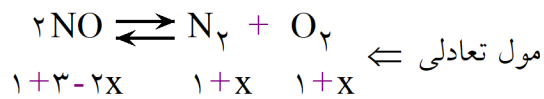
کانال آقای کنکور

۳۹- در یک ظرف سربسته‌ی ۲ لیتری در دمای معین، تعادل گازی $2\text{NO(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ برقرار است و مقدار هریک از مواد برابر با ۱ مول است. اگر در همین دما ۳ مول گاز NO به ظرف اضافه کنیم، تعداد مول‌های NO در تعادل جدید کدام است؟

۴ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$[\text{NO}] = [\text{N}_2] = [\text{O}_2] = \frac{1}{2} \text{mol.L}^{-1} \Rightarrow K = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 1$$



$$1 = \frac{\left(\frac{1+x}{2}\right)^2}{\left(\frac{4-2x}{2}\right)^2} \Rightarrow 1+x = 4-2x \Rightarrow x=1$$

چون دما ثابت است.

جدید: $\text{mol NO} = 4 - 2(1) = 2$

ششم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۲-۹۳ - سال چهارم - آزمون ششم - تجربی ، متوسط

۴۰- در صورتی که در تعادل گازی $\text{PCl}_5\text{(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_3\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$ ، مقداری PCl_3 وارد کنیم، کدامیک از نمودارهای زیر نمی‌تواند بیانگر تغییرات غلظت هیچ‌یک از مواد موجود در واکنش باشد؟



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

با افزایش مقدار PCl_3 ، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده و به این ترتیب $[\text{PCl}_5]$ افزایش یافته و $[\text{Cl}_2]$ کاهش می‌یابد. از طرفی $[\text{PCl}_3]$ نیز ابتدا به شدت افزایش یافته و سپس به آرامی کاهش می‌یابد اما جابه‌جایی تعادل نمی‌تواند اثر افزایش $[\text{PCl}_3]$ را به‌طور کامل از بین ببرد، بنابراین مقدار نهایی $[\text{PCl}_3]$ از مقدار اولیه‌ی آن بیش‌تر خواهد بود.

ششم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۲-۹۳ - سال چهارم - آزمون ششم - تجربی ، متوسط

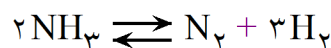
کانال آقای کنکور

۴۱- مقداری آمونیاک را در ظرف سربسته‌ی ۱۰ لیتری گرم می‌کنیم تا تعادل گازی $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ برقرار شود، اگر در حالت تعادل، غلظت H_2 و NH_3 به ترتیب برابر $0/03$ و $0/02$ مول بر لیتر باشد، تعداد مول‌های اولیه‌ی NH_3 چه قدر بوده است؟

- (۱) $0/5$ (۲) $0/4$ (۳) $0/05$ (۴) $0/04$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که غلظت‌های تعادلی H_2 و NH_3 به ترتیب $0/03$ و $0/02$ است و حجم ظرف ۱۰L، پس:

$$\text{مول NH}_3 = 0/2 \quad \text{و} \quad \text{مول H}_2 = 0/3$$



$$\begin{aligned} a - 2x & \quad x & \quad 3x \Rightarrow 3x = 0/3 \\ x = 0/1 \Rightarrow a - 2(0/1) = 0/2 \Rightarrow a = 0/4 \text{ mol} \end{aligned}$$

ششم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۲ - سال چهارم - آزمون ششم - تجربی ، متوسط

۴۲- در صورتی که سامانه‌ی تعادلی گازی $m\text{A} \rightleftharpoons n\text{B}$ را از ظرفی به حجم ۴ لیتر به یک ظرف ۲ لیتری انتقال دهیم، تعادل در جهت برگشت و با کاهش دما در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟

(۱) $m > n$ و با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

(۲) $n > m$ و واکنش در جهت برگشت، گرماگیر است.

(۳) $m > n$ و محتوای انرژی پیچیده‌ی فعال به محتوای انرژی فرآورده‌ها نزدیک‌تر است.

(۴) $n > m$ و در اثر کاهش دما، سرعت واکنش رفت، افزایش و سرعت واکنش برگشت کاهش می‌یابد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با کاهش حجم، تعادل به سمت تعداد مول گازی کمتر جابه‌جا می‌شود، پس $n > m$ است. هم‌چنین به دلیل این که با کاهش دما، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود، واکنش در جهت رفت، گرماگیر و در جهت برگشت، گرماگیر می‌باشد.

ششم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۲ - سال چهارم - آزمون ششم - تجربی ، متوسط

۴۳- کدام مطلب درباره‌ی واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ ، $K = 4 \times 10^{31}$ نادرست است؟

(۱) می‌توان با بهره‌گیری از اصول استوکیومتری، محاسبه‌های کمی را برای آن انجام داد.

(۲) با سرعت بسیار زیاد به تعادل می‌رسد.

(۳) پس از شروع تا کامل شدن یا مرز کامل شدن پیش می‌رود.

(۴) در این دما واکنش برگشت انجام نمی‌شود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از مقدار K ، فقط می‌توانیم درباره‌ی میزان پیشرفت واکنش اظهار نظر کنیم. بحث سرعت انجام شدن واکنش مربوط به سینتیک واکنش می‌باشد و برای اظهار نظر درباره‌ی آن باید از انرژی فعال‌سازی واکنش اطلاع داشته باشیم.

ششم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۲ - سال چهارم - آزمون ششم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۴۴- با استفاده از یک کاتالیزگر آزمایشگاهی، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت در یک واکنش به اندازه‌ی ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. در صورتی‌که در حالت بدون کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت و انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت به‌ترتیب برابر ۷۵ و ۱۰۵ کیلوژول بر مول باشند، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت در مسیر دارای کاتالیزگر، چند کیلوژول بر مول است؟

۴۵ (۴)

۱۳۵ (۳)

۷۵ (۲)

۴۲ (۱)

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا میزان کاهش E_a را حساب می‌کنیم:

$$\text{میزان کاهش } E_a = \frac{90}{100} \times 75 = 30 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

کاتالیزگر، E_a و E'_a را به یک اندازه کاهش می‌دهد، پس در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت (E'_a) هم به میزان $30 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ کم شده و به $75 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (30 - 105)$ می‌رسد.

ن هشتم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۲ - سال چهارم - آزمون هشتم - تجربی ، متوسط

۴۵- تعداد مول‌های برابر از گازهای A و B را در یک ظرف سربسته‌ی یک لیتری قرار می‌دهیم تا تعادل $\text{Ag} + \text{B(g)} \rightleftharpoons 2\text{C(g)} + \text{D(g)}$, $K = 0.54$ بین آن‌ها برقرار شود. اگر غلظت گاز D در زمان تعادل برابر ۱/۵ مول بر لیتر باشد، مقدار گاز A که در ابتدا وارد ظرف واکنش شده بود برابر چند مول است؟

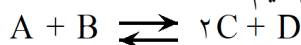
۸/۵ (۴)

۶/۵ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. از آن‌جا که حجم ظرف برابر یک لیتر است، غلظت مولی هر گاز با تعداد مولی آن برابر می‌باشد. غلظت اولیه‌ی گازهای A و B را برابر $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ فرض می‌کنیم.



غلظت اولیه	a	a	۰	۰
تغییر غلظت	-x	-x	+2x	+x
غلظت تعادلی	a - x	a - x	2x	x

$$[D]_{\text{تعادلی}} = x = 1/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow [C]_{\text{تعادلی}} = 2x = 2(1/5) = 3/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K = \frac{[C]^2 [D]}{[A] [B]} \Rightarrow 0.54 = \frac{(3/5)^2 (1/5)}{[A]^2} \Rightarrow [A]_{\text{تعادلی}} = 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

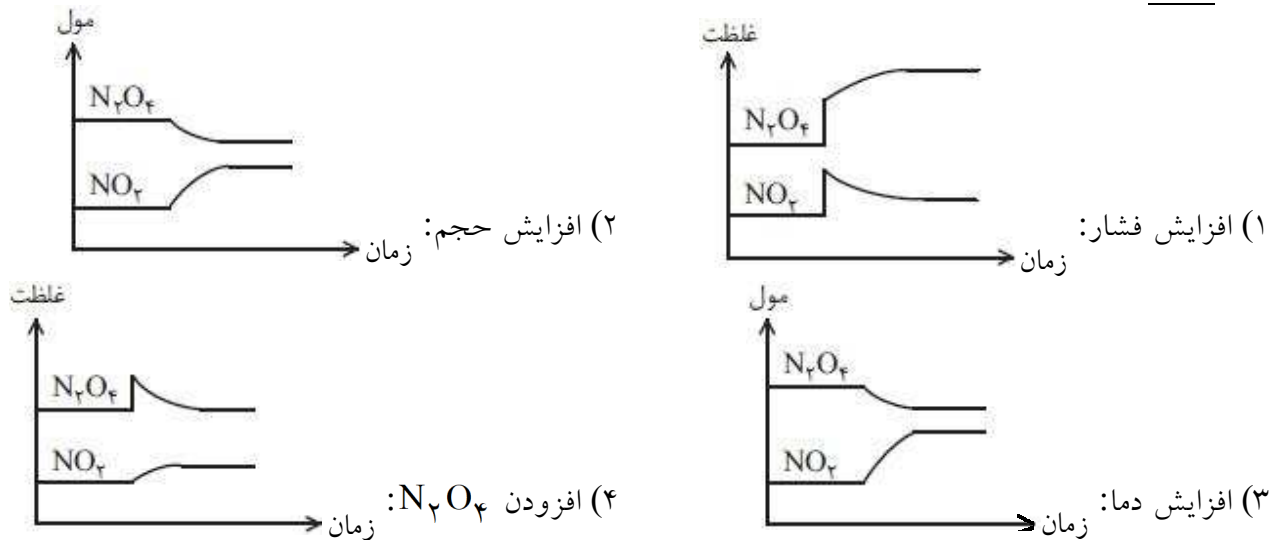
$$[A]_{\text{تعادلی}} = a - x = 5 \Rightarrow a - 1/5 = 5 \Rightarrow a = 6/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\xrightarrow{V = 1\text{L}} \text{A مقدار مول اولیه ی} = 6/5 \text{ mol}$$

ن هشتم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۲ - سال چهارم - آزمون هشتم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۴۶- بر سامانه‌ی تعادلی $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{q} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ تغییراتی اعمال می‌گردد. کدام منحنی مربوط به تغییر اعمال شده نیست؟



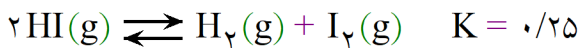
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چنانچه N_2O_4 زیاد گردد، واکنش در جهت رفت $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ حرکت می‌کند. N_2O_4 کم و NO_2 زیاد می‌شود. اما در پایان مقدار N_2O_4 بایستی کمی بیش‌تر از مقدار اولیه باشد و اثر تغییر تحمیلی نباید به‌طور کامل از بین برود.

ن هشتم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۲ - سال چهارم - آزمون هشتم - تجربی ، متوسط

۴۷- مقداری HI را در ظرفی به حجم ۱L قرار می‌دهیم تا تعادل گازی $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ در آن برقرار شود. اگر $K = 0.25$ باشد، پس از تجزیه‌ی چند درصد از HI واکنش به تعادل رسیده است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۷/۵ (۴) ۶۲/۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



مقدار اولیه x	A	۰	۰
Δx	-۲x	+x	+x
مقدار تعادلی x_p	A - ۲x	x	x

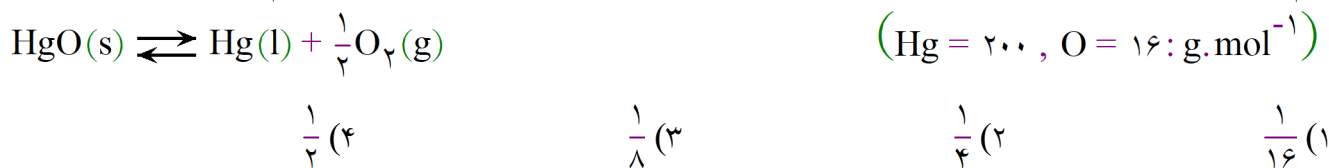
$$0.25 = \frac{x \times x}{(A - 2x)^2} \Rightarrow 0.5 = \frac{x}{A - 2x} \Rightarrow 0.5A - x = x \Rightarrow x = \frac{1}{4}A$$

$$\text{درصد تجزیه شده} = \frac{2x}{A} \times 100 = \frac{2 \times \frac{1}{4}A}{A} \times 100 = 50\%$$

ن هشتم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۲ - سال چهارم - آزمون هشتم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۴۸- اگر مقدار ۴ مول جیوه (II) اکسید را مطابق واکنش تعادلی زیر در یک ظرف ۴ لیتری در دمای ثابت تجزیه کنیم و ۸ گرم اکسیژن در حالت تعادل وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$8 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} = \frac{1}{4} \text{ mol}$$

$$[\text{O}_2] = \frac{n}{V} = \frac{\frac{1}{4} \text{ mol}}{4 \text{ L}} = \frac{1}{16} \text{ M} \quad K = [\text{O}_2]^{\frac{1}{2}} \Rightarrow K = \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4}$$

زدهم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۲-۹۳ - سال چهارم - آزمون دوازدهم - تجربی ، متوسط

۴۹- کدام یک از عوامل زیر نمی‌توانند بلافاصله موجب افزایش سرعت واکنش رفت R_1 در واکنش تعادلی $\text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI(g)} \quad \Delta H < 0$ شود؟

- الف- افزایش فشار

(۱) الف و ت

(۳) الف و ب

ب- کاهش هیدروژن‌پدید

پ- افزودن کاتالیزگر

(۲) فقط ب

(۴) تمامی موارد سبب افزایش سرعت می‌شوند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. افزایش فشار، دما، کاتالیزگر می‌تواند سرعت واکنش را افزایش دهد ولی کاهش هیدروژن‌پدید سرعت واکنش را در کل کاهش می‌دهد.

زدهم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۲-۹۳ - سال چهارم - آزمون دوازدهم - تجربی ، متوسط

۵۰- ۶ مول NH_3 را در ظرفی سر بسته به حجم ۲ لیتر قرار می‌دهیم تا واکنش $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons 3\text{H}_2 + \text{N}_2$ انجام شود پس از رسیدن به تعادل، تعداد مول‌های موجود در ظرف به ۱۰ می‌رسد. در این حالت چند گرم H_2 تولید شده و

مقدار ثابت تعادل کدام است؟ $(\text{H} = \text{gml})^{-1}$

- (۱) $9 - 12 \text{ g}$
(۲) $27 - 6 \text{ g}$
(۳) $3 - 12 \text{ g}$
(۴) $27 - 12 \text{ g}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$6 - 2x + 3x + x = 10 \Rightarrow x = 2$$

$$x = 2 \Rightarrow 2 \times 3 \times 2 = 12 \text{ g H}_2 \Rightarrow K = \frac{\frac{2}{2} \times \frac{6}{2}}{\frac{2}{2}} = 27$$

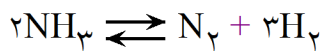
زدهم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۲-۹۳ - سال چهارم - آزمون سیزدهم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۵۱- ۰/۸۵ گرم گاز آمونیاک را در ظرف دو لیتری برای ایجاد تعادل $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ در دمای معین وارد می‌کنیم. اگر از ابتدا تا هنگام برقراری تعادل، ۴۰ درصد به مول‌های گازی درون ظرف اضافه شود، ثابت تعادل کدام است؟ $(\text{NH}_3 = 17 \text{ g.mol}^{-1})$

(۱) $7/5 \times 10^{-5}$ (۲) $3/2 \times 10^{-5}$ (۳) $1/5 \times 10^{-8}$ (۴)

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. افزایش مول‌ها $\frac{40}{100} \times 0/05 = 0/02$ $0/85 \times \frac{\text{mol}}{17\text{g}} = 0/05 \text{ mol}$



$$\text{مجموع تغییرات} = -2x + x + 3x = 0/02 \Rightarrow x = 0/01$$

$$K = \frac{\left(\frac{0/01}{2}\right) \left(\frac{0/03}{2}\right)^3}{\left(\frac{0/03}{2}\right)^2} = 7/5 \times 10^{-5}$$

پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۴ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

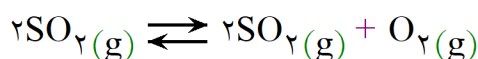
۵۲- در یک ظرف سربسته‌ی یک لیتری، در دمای معین، مقداری گاز SO_3 را قرار می‌دهیم. این گاز به تدریج تجزیه شده

تا تعادل $K = 25 \times 10^{-2}$ ، $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ در آن برقرار شود. اگر غلظت $\text{SO}_3(\text{g})$

در زمان تعادل، 0.4 mol.L^{-1} برابر غلظت $\text{SO}_2(\text{g})$ باشد، مجموع غلظت گازهای $\text{SO}_3(\text{g})$ و $\text{O}_2(\text{g})$ در زمان تعادل چند مول بر لیتر است؟

(۱) $7/2 \times 10^{-2}$ (۲) $11/2 \times 10^{-2}$ (۳) 4×10^{-2} (۴) 0.8

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. حجم ظرف یک لیتر است، پس غلظت مواد با مول آن‌ها برابر می‌شود. غلظت اولیه‌ی $\text{SO}_2(\text{g})$ را برابر a فرض می‌کنیم:



غلظت اولیه	a	۰	۰
تغییر غلظت	-2x	+2x	+x
غلظت تعادلی	a - 2x	2x	x

$$[\text{SO}_3]_{\text{تعادلی}} = 0.4 \quad [\text{SO}_2]_{\text{تعادلی}} = a - 2x = 0.4 \times (2x) \Rightarrow a = 2/8 x$$

$$[\text{SO}_3]_{\text{تعادلی}} = a - 2x = 2/8x - 2x = 0.8x$$

غلظت‌های تعادلی مواد را برحسب x در عبارت ثابت تعادل قرار می‌دهیم تا بتوانیم مقدار x را به دست آوریم.

$$K = \frac{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} \Rightarrow 25 \times 10^{-2} = \frac{(2x)^2 (x)}{(0.8x)^2} \Rightarrow 25 \times 10^{-2} = 6/25 x \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{SO}_3]_{\text{تعادلی}} + [\text{O}_2]_{\text{تعادلی}} = 0.8x + x = 1.8x = 1.8 \times 0.4$$

$$= 0.72 \text{ mol.L}^{-1} = 7/2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۴-۹۳ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۵۳- جدول زیر غلظت مواد موجود در واکنش گازی $2A \rightleftharpoons B + 3C$ را نشان می‌دهد، x و y (به ترتیب از راست

به چپ) کدام‌اند؟

گونه های واکنش	[A]	[B]	[C]
غلظت اولیه	۳	۰	۰
تغییر غلظت	?	?	۰/۶
غلظت تعادلی	y	x	?

- (۱) ۰/۶ و ۲/۶
(۲) ۰/۶ و ۰/۴
(۳) ۰/۲ و ۰/۴
(۴) ۰/۲ و ۲/۶

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. $\frac{1}{3} \times 0/6 = 0/2$ تغییر غلظت B $\Rightarrow 3 \times$ تغییر غلظت B = تغییر غلظت C

$$[B]_{\text{تعادلی}} = 0/2 + 0 = 0/2$$

$$A \text{ تغییر غلظت } = 2 \times 0/2 = 0/4 \Rightarrow 2 \times \text{تغییر غلظت B} = \text{تغییر غلظت A}$$

$$[A]_{\text{تعادلی}} = 3 - 0/4 = 2/6$$

یون پنجم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۴ - سال چهارم - آزمون پنجم - تجربی ، متوسط

۵۴- در دمای یکسان، در ظرف‌های (I) و (II) وضعیت تعادل برقرار می‌گردد، کدام دو کمیت در این دو ظرف یکسان است؟

ظرف (I) : مقدار ۲۰ گرم کلسیم کربنات، در ظرف یک لیتری

ظرف (II) : مقدار ۱۰ گرم کلسیم کربنات، در ظرف دو لیتری

- (۱) جرم گاز تولیدی - ثابت تعادل
(۲) فشار تعادلی گاز - غلظت تعادلی گاز
(۳) تعداد مول گاز تولیدی - حجم گاز تولیدی
(۴) چگالی تعادلی گاز - جرم CaO تولیدی

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. $K = [CO_2]$ $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

چون دما ثابت است صرفنظر از مقدار جرم جامد موارد زیر در دو ظرف یکسان است.

ثابت تعادل، غلظت تعادلی CO_2 ، فشار گاز CO_2 و چگالی گاز CO_2

ن چهارم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۳-۹۴ - سال چهارم - آزمون چهارم - تجربی ، متوسط

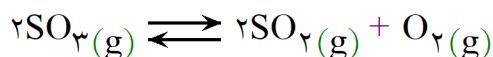
کانال آقای کنکور

۵۵- اگر در ظرف ۱ لیتری 2mol SO_2 و 2mol SO_3 بریزیم تا تعادل گازی $\text{SO}_3 - \text{SO}_2 - \text{O}_2$ شکل بگیرد، کدام

گزینه از آغاز تا رسیدن به تعادل درست است؟

- (۱) سرعت تولید SO_3 کم می شود.
- (۲) سرعت تولید O_2 زیاد می شود.
- (۳) سرعت مصرف SO_2 زیاد می شود.
- (۴) سرعت مصرف O_2 کم می شود.

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. به دلیل نبود اکسیژن در ظرف تعادل زیر رخ می دهد:



به مرور زمان سرعت رفت کم می شود یعنی:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| سرعت مصرف SO_3 کم می شود. | سرعت تولید SO_3 کم می شود. |
| سرعت تولید O_2 کم می شود. | سرعت مصرف O_2 زیاد می شود. |
| سرعت مصرف O_2 زیاد می شود. | سرعت تولید SO_3 زیاد می شود. |

ن چهارم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۴-۹۳ - سال چهارم - آزمون چهارم - تجربی ، متوسط

۵۶- در مورد مبدل های کاتالیستی موجود در مسیر گازهای خروجی اگزوز خودروها، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) از توری های سرامیکی پوشیده شده از فلزهای Pd ، Rb و Pt تشکیل می شوند.
- (۲) گاز خروجی NO پس از عبور از مبدل کاتالیستی به N_2 و O_2 تبدیل می شود.
- (۳) جهت افزایش سطح تماس گازها با کاتالیزورها، آنها را به صورت مش (دانه های ریز) درمی آورند.
- (۴) درون مبدل ها توده های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر قرار گرفته اند.

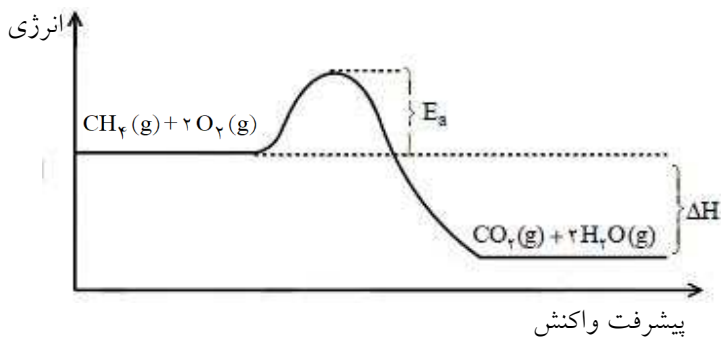
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بر روی توری های سرامیکی موجود در مبدل های کاتالیستی فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd)، پلاتین (Pt) نشانده اند.

آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۵۷- تمام گزینه‌های زیر درست هستند به جز:

- (۱) در واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن در حضور و عدم حضور پودر روی، اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر است.
 - (۲) سرعت واکنش سوختن فسفر سفید نسبت به سوختن هیدروژن، بیشتر بوده و در هر دو سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر از فرآورده‌ها است.
 - (۳) در واکنش سوختن متان، نسبت اندازه انرژی فعال‌سازی به اندازه آنتالپی، بزرگ‌تر از یک است.
 - (۴) هرچه انرژی فعال‌سازی بیشتر باشد، شرایط انجام واکنش دشوارتر و در نتیجه در دماهای بالاتری انجام پذیر است.
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها همان آنتالپی است که در واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن در حضور و عدم حضور پودر روی به عنوان کاتالیزگر یکسان است.
- به دلیل کم‌تر بودن انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن فسفر سفید نسبت به سوختن هیدروژن، سرعت واکنش آن از سوختن هیدروژن بیشتر خواهد بود و به دلیل گرماده بودن هر دو واکنش، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌ها است.
- با توجه به نمودار داده شده که مربوط به واکنش سوختن متان می‌باشد، اندازه آنتالپی بزرگ‌تر از انرژی فعال‌سازی است، بنابراین نسبت اندازه انرژی فعال‌سازی به اندازه آنتالپی، عددی کوچک‌تر از یک است.



هرچه انرژی فعال‌سازی واکنشی بیشتر باشد، سرعت آن کم‌تر است، بنابراین واکنش در شرایط دشوارتر و دمای بالاتری انجام می‌شود.

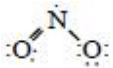
آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۵۸- کدام گزینه درباره‌ی گازی که سبب قهوه‌ای رنگ شدن هوای آلوده می‌شود، نادرست است؟

- (۱) در ساختار لوویس آن ۱۱ الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۲) غلظت آن در طول روز در بازه‌ی زمانی ۸ تا ۱۰ صبح از سایر آلاینده‌ها بیش‌تر است.
- (۳) به عنوان آلاینده در گازهای خروجی از آگروز خودرو دیده می‌شود.
- (۴) بر اساس واکنش $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{O}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ می‌توان گفت با کاهش غلظت آن، غلظت گاز اوزون افزایش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گازی که سبب قهوه‌ای رنگ شدن هوای آلوده می‌شود، گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) است که با توجه به ساختار لوویس آن که به صورت روبه‌رو است، دارای ۱۱ الکترون ناپیوندی است.



با توجه به نمودار کتاب درسی، در طول روز در بازه‌ی زمانی ۸ تا ۱۰ صبح، مقدار آن از سایر آلاینده‌ها بیش‌تر می‌باشد. با توجه به واکنش $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{O}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ می‌توان نتیجه گرفت که هرچه پیشرفت واکنش بیش‌تر باشد، یعنی اوزون بیش‌تر تولید می‌شود که این به معنای مصرف بیش‌تر گاز NO_2 است و این گاز در میان گازهایی که از آگروز خودرو تولید می‌شود، وجود ندارد.

آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

۵۹- جاهای خالی با کلمات کدام گزینه، مفهوم عبارت را کامل می‌کند؟

«در دمای ثابت فشار بر یک تعادل گازی سبب می‌شود تعادل در جهت تعداد مول گاز پیش رود تا تعادل جدیدی برقرار شود، در این عمل مقدار عددی ثابت تعادل»

- (۱) افزایش - بیش‌تر - کوچک‌تر می‌شود
- (۲) کاهش - بیش‌تر - ثابت می‌ماند
- (۳) افزایش - کم‌تر - بزرگ‌تر می‌شود
- (۴) کاهش - کم‌تر - ثابت می‌ماند

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با افزایش فشار تعادل در جهت تعداد مول کم‌تر گاز و برعکس جابه‌جا می‌شود. مقدار عددی ثابت تعادل فقط با دما تغییر می‌کند و تغییر عوامل دیگر مانند (غلظت، فشار و ...) تأثیری بر مقدار عددی ثابت تعادل ندارد.

آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۶۰- با اضافه کردن مقداری گاز هیدروژن به سامانه تعادلی تولید آمونیاک، چند مورد از پارامترهای زیر افزایش می‌یابد؟

الف- سرعت واکنش رفت در ابتدای تغییر غلظت

ب- نسبت غلظت آمونیاک به غلظت نیتروژن در تعادل جدید

ج- غلظت هیدروژن در تعادل جدید

د- فشار سامانه

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بر اساس واکنش تعادلی تولید گاز آمونیاک: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، اگر مقداری گاز هیدروژن وارد سیستم شود: هیدروژن واکنش‌دهنده است، بنابراین به دلیل افزایش غلظت آن، سرعت واکنش رفت در ابتدا افزایش می‌یابد. تعادل به سمت راست جابه‌جا شده، بنابراین غلظت آمونیاک و نیتروژن به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد، در نتیجه نسبت غلظت آمونیاک به غلظت نیتروژن در تعادل جدید نسبت به تعادل قدیم افزایش خواهد یافت. طبق اصل لوشاتلیه، با جابه‌جا شدن تعادل به راست، مقدار اضافه شده گاز هیدروژن تا حد امکان مصرف می‌شود، اما این امر کاملاً انجام نشده و در نتیجه مقدار گاز هیدروژن در تعادل جدید نسبت به تعادل قبل، بیش‌تر شده که این امر سبب افزایش فشار سامانه خواهد شد.

آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

۶۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱) از واکنش سرکه و اتانول می‌توان اتیل استات را که حلال چسب می‌باشد، تهیه کرد.

۲) C_2H_5Cl را به عنوان افشانه بی‌حس‌کننده موضعی مورد استفاده قرار می‌دهند.

۳) می‌توان از واکنش C_2H_4 با گاز هیدروژن، یک آلکان سیرشده تهیه کرد.

۴) گاز اتان یکی از مهم‌ترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گاز اتن (C_2H_4) یکی از مهم‌ترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی می‌باشد.

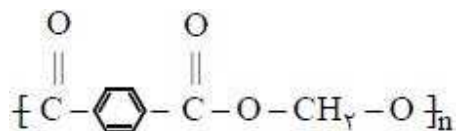
آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

۶۲- در مورد پلیمر سازنده بطری آب کدام گزینه نادرست است؟

۱) یک پلی‌استر آروماتیک و سیرنشده است.

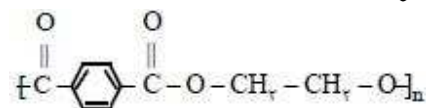
۲) مونومرهای سازنده آن یک دی‌اسید و یک دی‌الکل هستند.

۳) مونومرهای سازنده آن توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.



۴) ساختار این پلیمر به صورت روبه‌رو است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) ساختاری به صورت زیر دارد:



آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

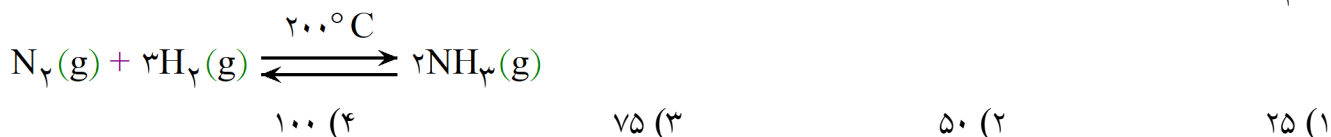
۶۳- تمام گزینه‌های زیر دربارهٔ متانول درست است به جز:

- (۱) در شرایط مناسب می‌تواند با پلی‌اتیلن ترفتالات واکنش دهد.
- (۲) در مقیاس صنعتی می‌توان آن را از واکنش گاز متان با آب در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر تهیه کرد.
- (۳) در ساختار آن تمام پیوندها به صورت یگانه می‌باشند.
- (۴) مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانوادهٔ الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. متانول (CH_3OH) مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانوادهٔ الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد. در این ترکیب، تمام پیوندها یگانه می‌باشند. در مقیاس صنعتی می‌توان آن را از واکنش گاز کربن مونواکسید با هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر تهیه کرد. این ترکیب می‌تواند با پلی‌اتیلن ترفتالات واکنش داده و به موادی تبدیل شود که برای تولید پلیمرها استفاده می‌شوند.

آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

۶۴- ۵۶ لیتر گاز نیتروژن و ۰/۵ گرم گاز هیدروژن را در شرایط STP وارد ظرف واکنش یک لیتری به منظور تولید آمونیاک نموده‌ایم. در صورتی که در لحظهٔ تعادل ۱/۷ گرم آمونیاک در ظرف موجود باشد، مقدار عددی ثابت تعادل در این دما کدام است؟ ($\text{N} = ۱۴, \text{H} = ۱: \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

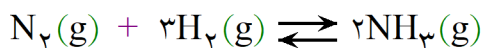
$$\frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{1}{7} \text{ g NH}_3 = 0.1 \text{ mol NH}_3$$

مقدار آمونیاک تولید شده:

$$\frac{1 \text{ mol N}_2(\text{g})}{28 \text{ g N}_2(\text{g})} \times \frac{5}{6} \text{ L N}_2(\text{g}) = 0.25 \text{ mol N}_2(\text{g})$$

مقادیر اولیه:

$$\frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times 0.5 \text{ g H}_2 = 0.25 \text{ mol H}_2$$



مقدار اولیه:

۰/۲۵	۰/۲۵	۰
(۰/۲۵ - x)	(۰/۲۵ - ۳x)	۲x = ۰/۱

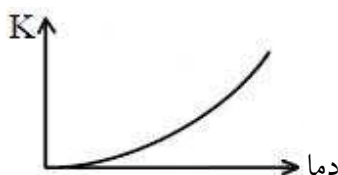
مقدار تعادلی:

$$x = 0.05 \Rightarrow K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{(0.1)^2}{(0.2)(0.1)^3} = 50 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۶۵- اگر در تعادل فرضی $2A(g) + B(?) \rightleftharpoons 2C(g)$ ، با افزایش فشار و دما، میزان پیشرفت واکنش به ترتیب ثابت



مانده و افزایش یابد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف- نمودار تغییرات K با دما برای آن به صورت روبه‌رو است.

ب- مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها است.

ج- حالت فیزیکی ماده B می‌تواند گازی باشد.

د- با کاهش مقدار B ، غلظت فرآورده و مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با افزایش فشار، میزان پیشرفت واکنش تغییر نکرده است یعنی تعادل جابه‌جا نشده است، پس برای این که تعادل فوق جابه‌جا نشود باید تعداد مول مواد گازی دو سمت واکنش برابر باشد، بنابراین می‌توان گفت که حالت فیزیکی ماده B نمی‌تواند گازی باشد پس می‌تواند مایع یا جامد باشد. چون ماده B گازی نیست، بنابراین با تغییر مقدار آن، تعادل جابه‌جا نمی‌شود و غلظت مواد موجود در واکنش تغییر نمی‌کند. با افزایش دما، میزان پیشرفت تعادل افزایش یافته (مقدار K افزایش می‌یابد)، بنابراین تعادل به راست جابه‌جا شده است، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش گرماگیر است، پس می‌توان گفت که مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر از مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها است و نمودار تغییرات K با دما برای آن به صورت بیان شده می‌باشد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

۶۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف- از جمله آلاینده‌های موجود در هواکره می‌توان به اکسیدهای نیتروژن مانند NO و N_2O اشاره کرد.

ب- به دلیل انجام واکنش هیدروکربن‌های موجود در سوخت با $N_2(g)$ در موتور خودروها، برخی هیدروکربن‌ها به هواکره وارد می‌شوند.

ج- به دلیل برخورد نورخورشید به گاز نیتروژن دی‌اکسید، هوای آلوده به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود.

د- گازهای آلاینده موجود در خروجی اگزوز خودروها، CO ، SO_2 ، NO_2 و C_xH_y هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها عبارت «ج» درست است. بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) اکسیدهای نیتروژن موجود در هوای آلوده NO و NO_2 هستند.

ب) بر اثر سوختن ناقص سوخت‌ها در موتور خودروها $CO(g)$ تولید می‌شود. هیدروکربن‌های خروجی اگزوز خودروها، نسوخته‌اند.

د) گازهای آلاینده موجود در خروجی اگزوز خودروها، CO ، SO_2 ، NO و C_xH_y هستند.

م - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

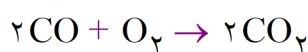
کانال آقای کنکور

۶۷- تمام گزینه‌های زیر درست هستند به جز:

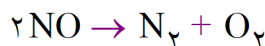
- (۱) واکنش‌های مربوط به حذف آلاینده‌های C_6H_{14} و CO ، هر دو گرماده هستند.
- (۲) فراوان‌ترین گاز هواکره به همراه گاز اکسیژن از واکنش تجزیه نیتروژن مونوکسید از آگروز خودروی دارای مبدل کاتالیستی خارج می‌شود.
- (۳) برای افزایش کارایی مبدل‌های کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه‌های) ریز درمی‌آورند.
- (۴) در مبدل‌های کاتالیستی خودرو دیزلی، به ازای مصرف دو مول از هر یک از گازهای NO و NO_2 ، دو مول گاز نیتروژن تولید می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): واکنش‌های مربوط به حذف آلاینده‌های C_6H_{14} و CO به صورت زیر می‌باشند که هر دو گرماده هستند:

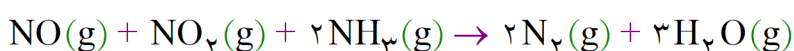


گزینه (۲): فراوان‌ترین گاز هواکره نیتروژن است که بر اساس واکنش زیر از تجزیه نیتروژن موناکسید به همراه اکسیژن به صورت زیر به دست می‌آید:



گزینه (۳): برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل مش ریز درمی‌آورند.

گزینه (۴): واکنش مربوط به مبدل‌های کاتالیستی خودرو دیزلی به صورت زیر است که به ازای مصرف دو مول از هر یک از گازهای NO و NO_2 ، ۴ مول گاز نیتروژن تولید می‌شود:



م - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

۶۸- در یک واکنش گرماده به منظور سرعت بخشیدن به واکنش از کاتالیزگر استفاده کرده‌ایم. کدام عبارت درست است؟

- (۱) کاتالیزگر سبب می‌شود سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر بیاید.
- (۲) کاتالیزگر سبب می‌شود انرژی فعال‌سازی و سرعت واکنش افزایش یابد.
- (۳) مقدار عددی ΔH واکنش و مقدار فرآورده را تغییری نمی‌دهد.
- (۴) با مواد اولیه وارد واکنش شده و سبب تغییر در نوع فرآورده‌ها می‌شود.

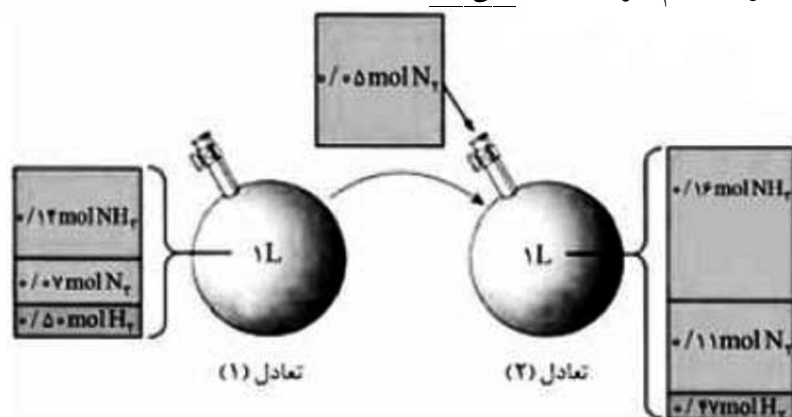
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کاتالیزگرها وارد واکنش شده، انرژی فعال‌سازی آن را کاهش داده و سرعت واکنش را بیش‌تر می‌کنند و در آخر خود دست نخورده باقی می‌مانند.

کاتالیزگرها مقدار عددی ΔH واکنش، سطح انرژی مواد اولیه و فرآورده‌ها و مقدار فرآورده حاصل از یک واکنش مشخص را تغییر نمی‌دهند.

م - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۶۹- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش تعادلی $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{200^\circ\text{C}} 2\text{NH}_3(\text{g})$ می‌باشد، با افزودن 0.5 مول گاز نیتروژن در دمای ثابت به این مخلوط، کدام گزینه اتفاق نمی‌افتد؟



- (۱) جابه‌جا شدن واکنش در جهت رفت بر طبق اصل لوشاتلیه
- (۲) بزرگ‌تر شدن مقدار عددی ثابت تعادل
- (۳) افزایش فشار گازهای موجود در ظرف
- (۴) افزایش غلظت گاز N_2 در ظرف در تعادل ثابویه

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مقدار عددی ثابت تعادل فقط با تغییر دما تغییر می‌کند. افزودن گاز N_2 به مخلوط گازهای داخل ظرف تعادل اول سبب افزایش فشار گازهای درون ظرف گردیده، تعادل بر طبق اصل لوشاتلیه در جهت رفت و تولید آمونیاک بیش‌تر جابه‌جا شده، غلظت گازهای N_2 و NH_3 افزایش یافته و غلظت گاز H_2 کاهش می‌یابد.

م - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۷۰- در دمای 30°C در ظرفی به حجم ۲ لیتر، ۰/۵۱ گرم آمونیاک بر اساس واکنش $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$

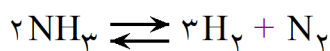
تجزیه می‌شود و پیشرفت واکنش تا رسیدن به تعادل ۸۰٪ است. در این صورت ثابت تعادل واکنش به تقریب چند

$\text{mol}^2.\text{L}^{-2}$ می‌باشد؟ $(\text{H} = 1, \text{N} = 14: \text{g}.\text{mol}^{-1})$

(۱) $3/9 \times 10^{-5}$ (۲) $3/9 \times 10^{-3}$ (۳) $7/7 \times 10^{-3}$ (۴) $7/7 \times 10^{-5}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$? \text{mol NH}_3 = 0.51 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} = 0.03 \text{ mol NH}_3$$



در ابتدا 0.03 mol ۰ ۰

در تعادل $0.03 - 2x$ $3x$ x

$$\text{پیشرفت تعادل} = \frac{\text{مقدار آمونیاک مصرف شده}}{\text{مقدار اولیه آمونیاک}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{(2x) \text{ mol}}{0.03 \text{ mol}} \times 100 \Rightarrow x = 0.012$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{(0.03 - 2(0.012)) \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 3 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{(3 \times 0.012) \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1.8 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{N}_2] = \frac{(0.012) \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 6 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$K = \frac{[\text{H}_2]^3 \times [\text{N}_2]}{[\text{NH}_3]^2} = \frac{(1.8 \times 10^{-2})^3 \times (6 \times 10^{-3})}{(3 \times 10^{-3})^2} = 3/9 \times 10^{-3} \text{ mol}^2.\text{L}^{-2}$$

م - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

۷۱- در تعادل $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ با افزایش فشار در دمای ثابت، تعداد مول گازهای گوگرد

تری اکسید و اکسیژن به ترتیب و می‌یابد و در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه، ثابت تعادل

.....

(۲) افزایش - کاهش - ثابت باقی می‌ماند

(۱) افزایش - افزایش - ثابت باقی می‌ماند

(۴) کاهش - افزایش - کاهش می‌یابد

(۳) کاهش - افزایش - افزایش می‌یابد

، با افزایش ار، تعادل به راست

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در تعادل

جابه‌جا می‌شود تا فشار سامانه تا حد امکان کاهش یابد، بنابراین با جابه‌جا شدن تعادل به راست، تعداد مول گاز

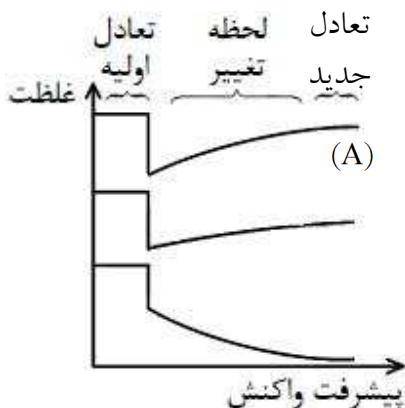
گوگرد تری اکسید افزایش و اکسیژن کاهش می‌یابد، اما مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

م - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۷۲- با توجه به نمودار زیر، کدام تغییر بر روی تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ایجاد شده است و نمودار

A مربوط به کدام گونه موجود در واکنش می‌تواند باشد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



(۱) کاهش فشار - SO_2

(۲) افزایش دما - SO_2

(۳) کاهش فشار - O_2

(۴) کاهش دما - O_2

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار در لحظه تغییر، غلظت تمام گونه‌ها کاهش یافته، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که حجم ظرف افزایش یافته است که به دلیل کاهش فشار تعادل می‌باشد. با کاهش فشار، طبق اصل لوشاتلیه، تعادل به سمت تعداد مول گازی بیش‌تر (سمت چپ) جابه‌جا شده و در نتیجه غلظت گازهای O_2 و SO_2 افزایش و غلظت گاز SO_3 کاهش می‌یابد، اما غلظت گازهای SO_2 و O_2 به مقدار اولیه نمی‌رسد. با توجه به این که ضریب SO_2 دو برابر O_2 است، بنابراین شیب نمودار SO_2 نیز دو برابر O_2 بوده، پس نمودار A مربوط به ترکیب SO_2 است.

م - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

۷۳- در مورد روش هابر برای تولید آمونیاک، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با افزایش فشار، درصد مولی آمونیاک در سامانه افزایش می‌یابد.

(۲) افزایش دما سبب افزایش میزان تولد آمونیاک در تعادل می‌شود.

(۳) در شرایط بهینه برای تولید آمونیاک، تنها ۲۸٪ مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

(۴) آمونیاک به دلیل دارا بودن مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری داشته و در دمای بالاتری نسبت به دو گاز دیگر مایع شده و جدا می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این که واکنش تولید آمونیاک از دو گاز نیتروژن و هیدروژن گرماده است، افزایش دما سبب کاهش درصد مولی آمونیاک در مخلوط می‌شود، ولی هابر با استفاده از کاتالیزگر توانست واکنش را در دماهای پایین‌تر با سرعت مناسب انجام دهد.

م - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۷۴- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) از واکنش حلال ضد عفونی کننده با اتیل استات، یک اسید آلی سنتز می شود.
- (۲) تولید یک ماده آلی جدید همواره با تغییر ساختار یا ایجاد یک یا چند گروه عاملی همراه است.
- (۳) متانول را می توان در شرایط مناسب به طور مستقیم به $\text{H} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{H}$ تبدیل کرد.

(۴) افشانه بی حس کننده موضعی، ترکیب آلی است که از واکنش گاز کلر با اتیلن تهیه می کنند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): از واکنش اتانول (حلال ضد عفونی کننده) با اتانویک اسید (اسید آلی)، اتیل استات که حلال چسب می باشد، سنتز می شود.

گزینه (۲): تولید یک ماده آلی جدید می تواند با تغییر ساختار یا ایجاد یک یا چند گروه عاملی همراه باشد.

گزینه (۳): متانول یک الکل است که می توان آن را در شرایط مناسب به طور مستقیم به متانال که یک آلدهید است تبدیل کرد.

گزینه (۴): کلرواتان ($\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$) ترکیب آلی است که به عنوان افشانه بی حس کننده موضعی مورد استفاده قرار می گیرد. این ترکیب از واکنش گاز هیدروژن کلرید با اتیلن تهیه می شود.

م - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

۷۵- کدام گزینه نادرست است؟

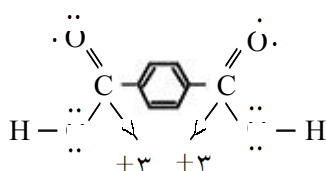
(۱) ترفتالیک اسید را از واکنش پارازیلین در مجاورت محلول غلیظی از پتاسیم پرمنگنات تهیه می کنند.

(۲) عدد اکسایش اتم کربن گروه عاملی در ترفتالیک اسید برابر ۳- است.

(۳) اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب، شرایط دشوار تهیه ترفتالیک اسید را آسان تر می کنند.

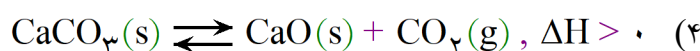
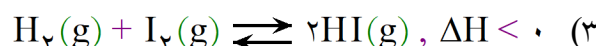
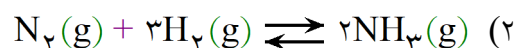
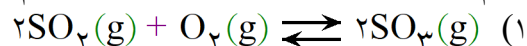
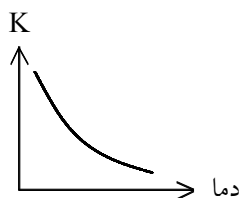
(۴) اتیلن گلیکول را از اکسایش (C_2H_4) در مجاورت محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات تهیه می کنند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم کربن گروه عاملی برابر با ۳+ می باشد:



م - آزمون ۱۰ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۰ - تجربی ، متوسط

۷۶- کدام تعادل زیر با اطلاعات نمودار روبه رو هم خوانی ندارد؟ (K مقدار ثابت تعادل است.)



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H > 0$ گرماگیر است، پس با

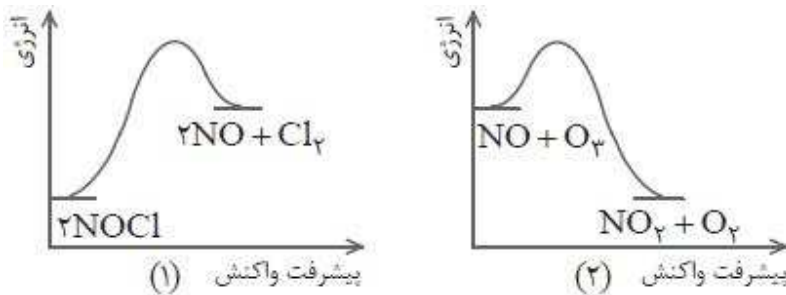
افزایش دما، تعادل به راست جابه جا شده، بنابراین مقدار ثابت تعادل افزایش می یابد.

م - آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۷۷- با توجه به نمودارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

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



الف- به ازای مصرف ۲۶/۲ گرم NOCl در واکنش (۱)، مقدار ۷/۱ گرم گاز کلر تولید می‌شود.

ب- مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده و واکنش (۱) بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌های آن است.

ج- مولکول‌های NO و O_۳ در واکنش (۲) به ترتیب کاهنده و اکسنده هستند.

د- واکنش (۱) در جهت رفت با سرعت کم‌تری نسبت به واکنش (۲) در جهت رفت انجام می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست

$$26.2 \text{ g NOCl} \times \frac{1 \text{ mol NOCl}}{65.5 \text{ g NOCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol NOCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 14.2 \text{ g Cl}_2$$

ب) درست

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$\Delta H > 0 \rightarrow [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] > [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$$

ج) درست



کاهنده \Rightarrow اکسایش یافته $\Rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$

اکسنده \Rightarrow کاهش یافته $\Rightarrow \text{O}_3$

د) درست، چون واکنش (۱) در جهت رفت انرژی فعال‌سازی بیشتری دارد، پس سرعت آن کم‌تر است.

آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۷۸- اگر در طی یک روز یک میلیون خودرو مسافت ۱۰ کیلومتر را طی کنند، با توجه به جدول زیر، چند تن آلاینده وارد هواکره می‌شود؟

فرمول شیمیایی آلاینده	مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)
CO	۵/۹۹
C_xH_y	۱/۶۷
NO	۱/۰۴

- (۱) ۸۷۰
(۲) ۸۷
(۳) ۸/۷
(۴) ۸۷۰۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به جدول می‌توان گفت که به ازای یک کیلومتر، در مجموع $۵/۹۹ + ۱/۶۷ + ۱/۰۴ = ۸/۷ \text{ g}$ آلاینده وارد محیط می‌شود. از طرف دیگر در طی یک روز، کل مسافت طی شده برابر $۱۰^۷ \text{ km}$ می‌باشد، بنابراین مقدار کل آلاینده‌ای که در طی یک روز وارد هواکره می‌شود برابر $(۸/۷ \times ۱۰^۷) \text{ g}$ و در نتیجه برابر ۸۷ تن می‌باشد.

آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

۷۹- اگر در تعادل $۲SO_۲(g) + O_۲(g) \rightleftharpoons ۲SO_۳(g)$ ، حجم ظرف را کاهش دهیم، چند مورد از موارد زیر افزایش می‌یابد؟

- الف- مقدار مول اکسیژن ب- غلظت $SO_۲$ ج- فشار نهایی سامانه د- سرعت واکنش برگشت
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با کاهش حجم ظرف (افزایش فشار)، تعادل به سمت راست (تعداد مول گازی کمتر) جابه‌جا می‌شود، بنابراین مقدار مول گاز اکسیژن کاهش می‌یابد. به دلیل کاهش حجم ظرف، غلظت $SO_۲$ ، فشار نهایی و سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد.

آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

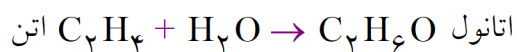
۸۰- کدام عبارت‌ها از موارد زیر درست هستند؟

- الف- اتیل استات و کلرواتان به ترتیب به عنوان افشانه بی‌حس‌کننده و حلال چسب کاربرد دارند.
 ب- سنتز یک فرآیند شیمیایی است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد دیگر را تولید می‌کنند.
 ج- از واکنش آلکن‌ها با آب در شرایط مناسب، الکل تولید می‌شود.
 د- آلکن‌ها را می‌توان مستقیماً به کربوکسیلیک‌اسید تبدیل کرد.
- (۱) ب و د (۲) ب و ج (۳) الف و ب (۴) الف و د

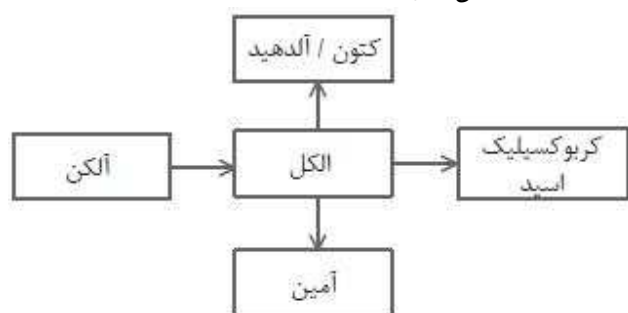
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست: اتیل استات ← حلال چسب / کلرواتان ← افشانه بی‌حس‌کننده
 ب) درست

ج) درست، به عنوان مثال:



د) نادرست، آلکن‌ها ابتدا باید به الکل تبدیل شوند، سپس الکل‌ها به اسید تبدیل شوند.



آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۸۱- تمام گزینه‌ها درباره پلیمر سازنده بطری آب درست است به جز: $(C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$

(۱) اختلاف جرم مولی دو مونومر سازنده آن برابر $104 g.mol^{-1}$ است.

(۲) مونومرهای سازنده آن می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

(۳) در یک واحد فرمولی آن، مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن آن برابر (۳-) است.

(۴) در ساختار آن، حلقه بنزن و پیوند استری وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه (۱):

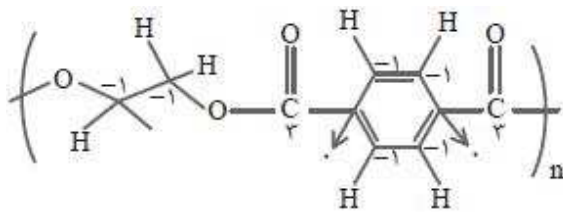
$C_7H_6O_2 \Rightarrow$ جرم مولی = $62 g.mol^{-1}$: الکل دو عاملی

$C_8H_6O_4 \Rightarrow$ جرم مولی = $166 g.mol^{-1}$: اسید دو عاملی

\Rightarrow اختلاف = 104

گزینه (۲): مونومرهای سازنده بطری آب هر دو قطبی هستند و به دلیل داشتن پیوند O-H می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

گزینه (۳):



گزینه (۴): پلیمر سازنده بطری آب دارای پیوند استری است و به دلیل داشتن حلقه بنزن، آروماتیک است.

آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - پیش‌آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

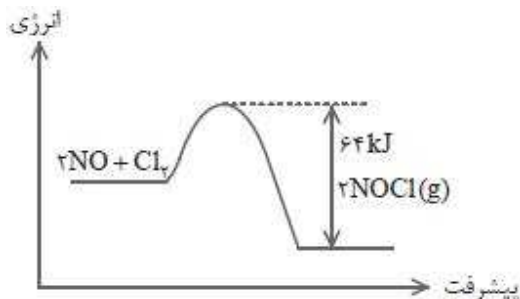
۸۲- در نمودار انرژی- پیشرفت واکنش $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ ، اگر فاصله فرآورده‌ها تا ناپایدارترین

نقطه برابر ۶۴ کیلوژول باشد و به ازای تولید ۳۲/۷۵ گرم NOCl، ۶/۲۵ کیلوژول گرما آزاد شود، انرژی فعال‌سازی

این واکنش بر حسب کیلوژول کدام است؟ $(Cl = 35.5, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1})$

(۱) ۳۹ (۲) ۴۵/۲۵ (۳) ۵۱ (۴) ۵۷/۷۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$? kJ = 2 \text{ mol NOCl} \times \frac{65/5 g \text{ NOCl}}{1 \text{ mol NOCl}} \times \frac{6/5 kJ}{32/75 g \text{ NOCl}} = -25 kJ = \Delta H$$

$$E_a = 64 - 25 = 39 kJ$$

آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۸۳- آلاینده‌های CO ، NO و SO_2 در خروجی آگروز خودروها وجود دارند. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد آن‌ها درست است؟

- الف- با حذف گوگرد و ترکیب‌های گوگرددار از بنزین می‌توان گاز SO_2 را حذف کرد.
 ب- مقایسه جرم آلاینده‌های خروجی به ازای مسافت طی شده یکسان به صورت $\text{CO} > \text{C}_x\text{H}_y > \text{NO}$ است.
 ج- یکی از دلایل پیدایش گازهای C_xH_y و CO در موتور خودرو، کمبود اکسیژن است.
 د- گاز NO خروجی از آگروز خودروها می‌تواند سبب افزایش غلظت NO_2 و O_3 در هوا شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

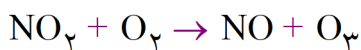
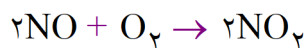
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه موارد درست هستند. بررسی موارد:

الف) گوگرد موجود در بنزین در فرآیند احتراق به SO_2 تبدیل می‌شود. با افزایش کیفیت بنزین و حذف گوگرد از آن می‌توان SO_2 خروجی از آگروز را حذف کرد.

ب) مقدار CO و C_xH_y و NO تولید شده به ازای طی مسافت یک کیلومتر به ترتیب برابر $5/99$ چ $1/67$ و $1/04$ گرم است.

ج) دلیل پیدایش این گازها سوخته نشدن یا ناقص سوختن بنزین است که در اثر کمبود اکسیژن رخ می‌دهد.

د) گاز NO خروجی طی واکنش‌های زیر سبب افزایش غلظت NO_2 و O_3 می‌گردد.



آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

۸۴- ثابت تعادل یک واکنش تعادلی گازی گرماگیر $\text{A(g)} \rightleftharpoons \text{B(g)} + \text{C(g)}$ در دمای 100°C برابر

$10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times 1/3$ است. مقدار عددی ثابت تعادل این واکنش در دمای 250°C کدام است و با افزایش فشار، مقدار و غلظت فرآورده(ها) در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می‌کند؟

(۱) $10^{-2} \times 2/2$ - افزایش - افزایش (۲) $10^{-2} \times 1/1$ - کاهش - کاهش

(۳) $10^{-2} \times 2/2$ - کاهش - افزایش (۴) $10^{-2} \times 1/1$ - افزایش - کاهش

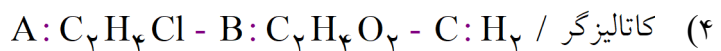
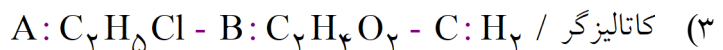
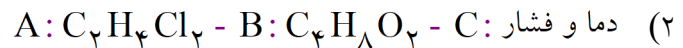
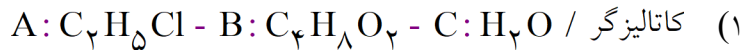
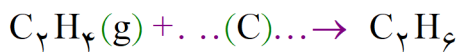
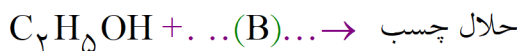
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به یکای ثابت تعادل، مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها بزرگ‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است. به عنوان مثال واکنش می‌تواند به صورت $\text{A(g)} \rightleftharpoons \text{B(g)} + \text{C(g)}$ باشد و می‌دانیم که نماد Q باید در سمت تعداد مول گازی کمتر باشد یعنی این واکنش گرماگیر است و با افزایش دما، ثابت تعادل بزرگ‌تر می‌شود. (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

با افزایش فشار، تعادل به سمت چپ (تعداد مول گازی کمتر) جابه‌جا می‌شود، در نتیجه مدار فرآورده‌ها کم می‌شود، اما چون افزایش فشار معادل با کاهش حجم است، پس غلظت همه گونه‌ها در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه افزایش می‌یابد.

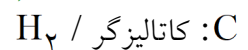
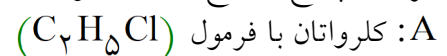
آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۸۵- با توجه به واکنش‌های زیر، A، B و C به ترتیب چه ترکیباتی هستند؟



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش‌های انجام شده می‌توان گفت:



م - آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

۸۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) بطری آب از پلی‌استری به نام پلی‌اتین ترفتالات ساخته می‌شود.

(۲) از واکنش پارازایلن با یک ماده کاهنده در شرایط مناسب، ترفتالیک‌اسید تولید می‌شود.

(۳) در واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک‌اسید توسط یون پرمنگنات، عدد اکسایش اتم منگنز ۳ واحد کاهش می‌یابد.

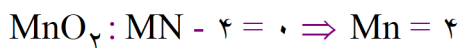
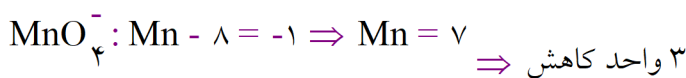
(۴) اتیلن گلیکول از واکنش گاز اتین با یک اکسنده تهیه می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): بطری آب از پلی‌استری به نام پلی‌اتیلن ترفتالات ساخته می‌شود.

گزینه (۲): از واکنش پارازایلن با یک ماده اکسنده، ترفتالیک‌اسید تولید می‌شود.

گزینه (۳): در این واکنش یون پرمنگنات (MnO_4^-) به یون منگنز (IV) تبدیل می‌شود.



گزینه (۴): اتیلن گلیکول از واکنش گاز اتن با یک ماده اکسنده تهیه می‌شود.

م - آزمون ۱۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۱ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف- اضافه کردن مقداری باریم کربنات جامد در دمای ثابت به واکنش تجزیه $\text{BaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{BaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ باعث جابه‌جایی تعادل در جهت رفت می‌شود.

ب- کاهش دما در واکنش $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + q$ باعث جابه‌جایی تعادل در جهت رفت شده و هم‌چنین سرعت واکنش برگشت نسبت به سرعت واکنش رفت، بیش‌تر کم می‌شود.

ج- افزایش فشار در فرآیند هابر باعث جابه‌جایی تعادل در جهت تولید آمونیاک شده و غلظت گاز نیتروژن و هیدروژن در مخلوط تعادلی کم می‌شود.

د- افزایش دما در مخلوط تعادلی $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ سبب پیرنگ شدن و افزایش فشار مخلوط تعادلی می‌شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست، غلظت BaCO_3 ثابت است و تغییر نمی‌کند.

ب) درست

ج) نادرست، افزایش فشار غلظت تمام گونه‌ها را افزایش می‌دهد.

د) درست

م - آزمون ۱۲ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۲ - تجربی ، متوسط

۸۸- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) از واکنش اتانول و جوهر سرکه ترکیبی به دست می‌آید که حلال چسب می‌باشد.

(۲) از واکنش یک مولکول ترفتالیک اسید با دو مولکول متانول، یک پلی‌استر ایجاد می‌شود.

(۳) فن‌آوری تولید بنزین به حمل‌ونقل سرعت بخشید و مبدل‌های کاتالیستی آلودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد.

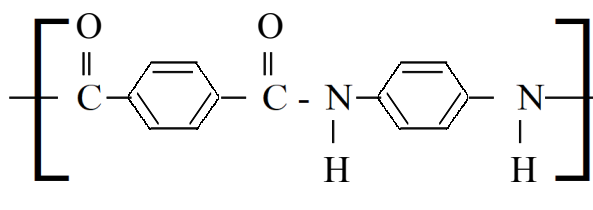
(۴) با افزایش دما، درصد مولی آمونیاک در فرآیند هابر کاهش می‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از واکنش ذکر شده در صورت سؤال یک دی‌استر حاصل می‌شود.

م - آزمون ۱۲ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۲ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۸۹- بخشی از ساختار مولکول سازنده یک پلیمر به صورت زیر است. با توجه به آن، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) یکی از مونومرهای سازنده این پلیمر در ساخت پلی اتیلن ترفتالات کاربرد دارد.

(۲) فرمول مولکولی دی آمین سازنده آن، $C_6H_8N_2$ می باشد.

(۳) شمار اتم های کربن با عدد اکسایش (-۱) در دی اسید سازنده آن برابر ۴ است.

(۴) نوع عناصر سازنده این پلیمر با نوع عناصر سازنده اوره متفاوت است.

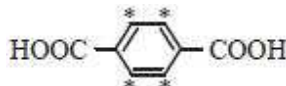
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نوع عناصر سازنده این پلیمر همانند نوع عناصر سازنده اوره، O، C، H و N می باشد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): اسید سازنده این پلیمر (پلی آمید)، ترفتالیک اسید می باشد که در ساخت پلی اتیلن (پلیمر سازنده بطری آب PET) به کار می رود.

گزینه (۲): با توجه به ساختار دی آمین مربوطه صحیح است.



گزینه (۳): اتم های کربن ستاره دار دارای عدد اکسایش ۱- می باشند.



م - آزمون ۱۳ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۳ - تجربی ، متوسط

۹۰- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

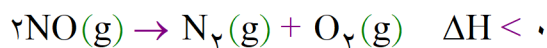
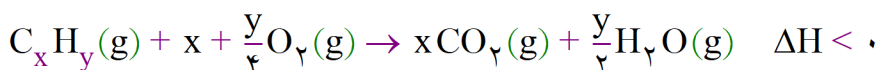
(۱) در سطح سرامیک های درون مبدل کاتالیستی، توده های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ میلی متر وجود دارند.

(۲) کاتالیزگر سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده ها نسبت به قله انرژی را به یک مقدار کاهش می دهد.

(۳) فسفر سفید همانند گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می سوزد و اکسیدی اسیدی تولید می نماید.

(۴) هر سه واکنش مربوط به حذف آلاینده های CO، C_xH_y و NO از نوع اکسایش - کاهش و گرماده هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هرگاه در واکنشی عنصری تولید یا مصرف شود، آن واکنش از نوع کسایش - کاهش خواهد بود.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): نادرست، ۲ تا ۱۰ نانومتر صحیح است.

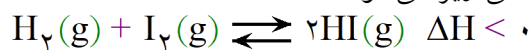
گزینه (۲): نادرست، کاتالیزگر سطح انرژی قله انرژی نسبت به واکنش دهنده ها و فرآورده ها را به یک مقدار کاهش می دهد.

گزینه (۳): نادرست، به دلیل زیاد بودن انرژی فعال سازی واکنش H_2 با O_2 ، این واکنش در دمای اتاق انجام نمی شود و برای انجام نیاز به جرقه، کاتالیزگر و گرما دارد.

م - آزمون ۱۳ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۳ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۹۱- کدام یک از عوامل زیر سبب افزایش غلظت گاز هیدروژن در واکنش تعادلی زیر می‌شود؟



- الف- افزایش دما ب- کاهش حجم ج- افزودن HI د- کاهش دما
(۱) ب و د (۲) الف و ج (۳) الف، ب و ج (۴) ب، ج و د

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش تعادلی $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) + Q$ ، یک واکنش گرماده است.

الف) درست، افزایش دما، تعادل را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند.

ب) درست، کاهش حجم تأثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد، ولی غلظت‌های تعادلی را افزایش می‌دهد.

ج) درست، تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و غلظت H_2 افزایش می‌یابد.

د) نادرست، کاهش دما، تعادل را به سمت راست جابه‌جا می‌کند و غلظت H_2 کاهش می‌یابد.

م - آزمون ۱۳ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۳ - تجربی ، متوسط

۹۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) اتیلن گلیکول از واکنش اتن با پتاسیم پرمگنات رقیق در شرایط مناسب به دست می‌آید.

(۲) فرمول واحد تکرارشونده پلیمر P.E.T به صورت $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4$ است.

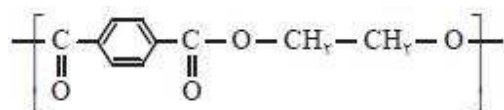
(۳) مونومرهای پلیمر P.E.T در نفت خام وجود دارند و می‌توان آنها را از نفت خام به دست آورد.

(۴) P.E.T در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهد و به موادی تبدیل می‌شود که آنها را برای تولید پلیمر مورد استفاده قرار می‌دهند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست

گزینه (۲): درست



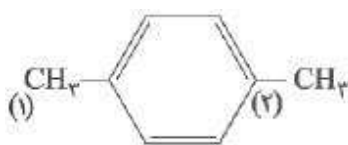
گزینه (۳): نادرست، مونومرهای P.E.T در نفت خام وجود ندارد و نمی‌توان آنها را به‌طور مستقیم از نفت خام به دست آورد.

گزینه (۴): درست

م - آزمون ۱۳ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۷-۹۸ - دوازدهم - آزمون ۱۳ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۹۳- عدد اکسایش اتم‌های کربن شماره (۱) و (۲) در ساختار پارازیلن به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



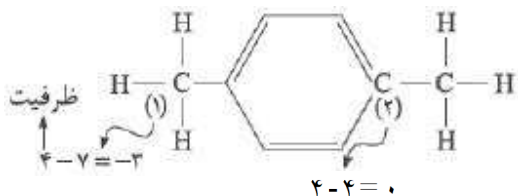
(۱) -۳ و -۳

(۲) -۳ و ۰

(۳) ۳ و -۳

(۴) ۰ و ۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

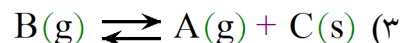
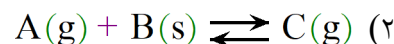
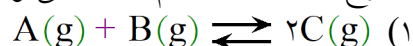
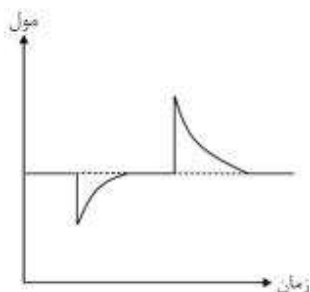


دهم - آزمون ۷ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۹_۹۸ - دوازدهم - آزمون ۷ - تجربی ، متوسط

۹۴- نمودار تغییرات مول گاز A در یک واکنش تعادلی در ظرف یک لیتری بر حسب

زمان به صورت زیر است. واکنش تعادلی شامل گاز A، چند بار از حالت تعادل

خارج شده است. کدام معادله می تواند مربوط به واکنش مورد نظر باشد؟



گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. از آنجایی که ظرف واکنش یک لیتری است مقدار مواد و غلظت مولی از لحاظ عددی

یکسان است. همان طور که در نمودار مشخص است، غلظت ماده A پس از خارج شدن از تعادل، دوباره به مقدار اولیه

خود رسیده است. یعنی اثر تغییرات غلظت یا فشار به طور کامل جبران شده است. این مورد هنگامی ممکن است که

غلظت یا فشار در یک واکنش تعادلی تغییر کرده باشد که در آن واکنش K فقط به غلظت یک ماده وابسته باشد.

ن چهارم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۱-۹۰ - سال چهارم - آزمون چهارم - تجربی ، سخت

۹۵- نمودار زیر مربوط به تغییرات غلظت مواد در سامانه ی تعادلی C-B-A است.

کدام مطلب در مورد آن درست است؟

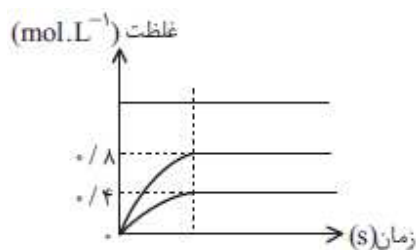
(فرآورده ها، کل حجم ظرف را اشغال می کنند.)

(۱) تغییرات فشار بر جابه جایی تعادل اثر ندارد.

(۲) ثابت تعادل واکنش $0.256 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است.

(۳) واکنشی گرماده است و با افزودن A به مخلوطی تعادلی تعادل در جهت رفت جابه جا می شود.

(۴) با افزایش دما از جرم جامد باقی مانده در ظرف کاسته می شود.



گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

فرم کلی معادله ی واکنش به صورت بالا است. چون واکنش گرماگیر است (q طرف مول گازی کمتر است) با افزایش

دما واکنش در جهت رفت جابه جا شده و جرم جامد باقی مانده کمتر می شود.

مون هفتم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۲-۹۱ - سال چهارم - آزمون هفتم - تجربی ، سخت

کانال آقای کنکور

۹۶- ۳۲۰ گرم SO_3 را در یک ظرف ۱۰ لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل گازی $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ برقرار شود. پس از برقراری تعادل، مجموع جرم O_2 و SO_2 برابر ۲۴۰ گرم خواهد بود. ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

$$(S = 32, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$0/5 \text{ (۴)}$$

$$0/25 \text{ (۳)}$$

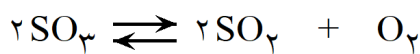
$$1/35 \text{ (۲)}$$

$$13/5 \text{ (۱)}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$320 \text{ g SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} = 4 \text{ mol SO}_3 \quad (\text{مقدار اولیه})$$

$$\text{SO}_3 = 320 - 240 = 80 \text{ g SO}_3 \Rightarrow \text{SO}_3 = 80 \text{ g SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} = 1 \text{ mol SO}_3$$



$$\begin{array}{ccc} 4 & 0 & 0 \\ -2x & +2x & +x \end{array} \Rightarrow K = \frac{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} = \frac{\left(\frac{3}{10}\right)^2 \left(\frac{1/5}{10}\right)}{\left(\frac{1}{10}\right)^2} = 1/35$$

$$4 - 2x = 1 \quad 2x = 3 \quad x = 1/5$$

$$4 - 2x = 1 \rightarrow x = 1/5$$

مون هفتم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۲-۹۱ - سال چهارم - آزمون هفتم - تجربی ، سخت

۹۷- ۷ مول NH_4HS را در یک ظرف ۲ لیتری قرار می‌دهیم تا تعادل $\text{NH}_4\text{HS(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ شکل گیرد. اگر در حالت تعادل ۴۰٪ مول‌های موجود در ظرف متعلق به NH_4HS باشد. مقدار ثابت تعادل چند

است؟

$$4/5 \text{ (۴)}$$

$$1/125 \text{ (۳)}$$

$$2/25 \text{ (۲)}$$

$$9 \text{ (۱)}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$\begin{array}{ccc} 7 & 0 & 0 \\ -x & +x & +x \end{array}$$

$$7 - x \quad x \quad x$$

$$\text{mol NH}_4\text{HS} = 7 - x = \frac{40}{100}(7 - x + x + x)$$

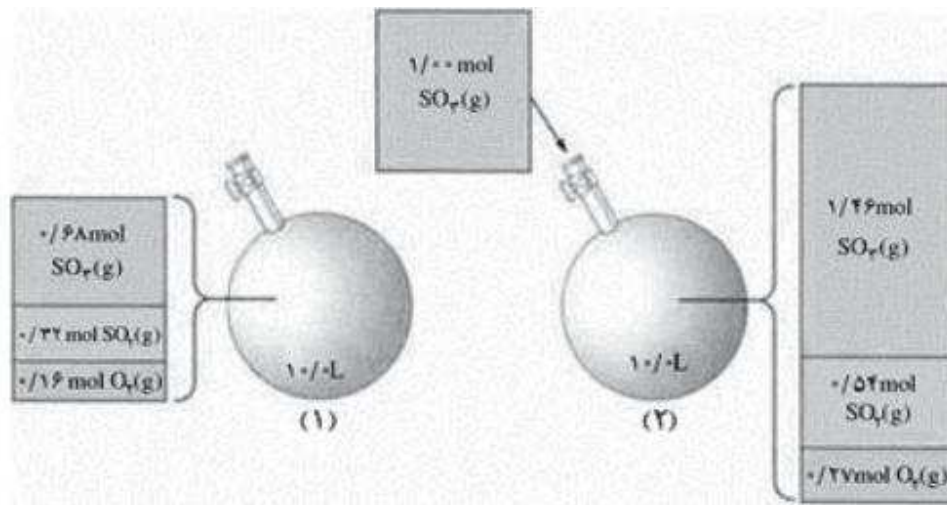
$$7 - x = 0/4(7 + x) \Rightarrow x = 3$$

$$[\text{NH}_3] = [\text{H}_2\text{S}] = \frac{x}{2} = \frac{3}{2} \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right) \Rightarrow K = [\text{NH}_3][\text{H}_2\text{S}] = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{4} = 2/25 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

مون هفتم - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۲-۹۱ - سال چهارم - آزمون هفتم - تجربی ، سخت

کانال آقای کنکور

۹۸- شکل زیر مربوط به تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟



(۱) نسبت غلظت مولی $SO_3(g)$ به $SO_2(g)$ در تعادل جدید با تعادل اولیه برابر است.

(۲) بر اثر افزودن یک مول SO_3 ، تعادل در جهت مصرف $SO_3(g)$ جابه‌جا می‌شود ولی مقدار K تغییر نمی‌کند.

(۳) غلظت مولی $O_2(g)$ در تعادل جدید برابر $0.27 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است.

(۴) تعادل با جابه‌جا شدن به سمت چپ، تمام $SO_3(g)$ اضافه شده را مصرف می‌کند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. طبق اصل لوشاتلیه، بر اثر افزایش غلظت SO_3 ، تعادل در جهت مصرف آن یعنی به سمت چپ جابه‌جا می‌شود. به دلیل این‌که ثابت تعادل (K) فقط تابع دما است، مقدار K در تعادل جدید با مقدار K در تعادل اولیه برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): غلظت مولی یک ماده از تقسیم تعداد مول آن به حجم ظرف به‌دست می‌آید. حجم ظرف ۱۰ لیتر است، پس می‌توانیم غلظت هریک از گازهای SO_2 و SO_3 را در تعادل جدید و تعادل اولیه به‌دست آوریم.

$$\text{تعادل اولیه: } [SO_3]_1 = \frac{0.68 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0.068 \text{ mol} \cdot L^{-1}, \quad [SO_2]_1 = \frac{0.32 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0.032 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{[SO_3]_1}{[SO_2]_1} = \frac{0.068}{0.032} = 2/12$$

$$\text{تعادل جدید: } [SO_3]_2 = \frac{1.46 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0.146 \text{ mol} \cdot L^{-1}, \quad [SO_2]_2 = \frac{0.54 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0.054 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{[SO_3]_2}{[SO_2]_2} = \frac{0.146}{0.054} = 2/70$$

ملاحظه می‌کنید که نسبت غلظت مولی SO_3 به SO_2 در دو تعادل با یکدیگر برابر نیست.

$$\text{گزینه‌ی (۳): } [O_2]_2 = \frac{0.27 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0.027 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه‌ی (۴): در نخستین لحظه‌ای که ۱ مول SO_3 را به تعادل اضافه می‌کنیم، تعداد مول این ماده از ۰/۶۸ به ۱/۶۸ مول می‌رسد، بعد از این تغییر، تعادل جابه‌جا می‌شود و سعی می‌کند که با این تغییر مقابله کند، اما همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌کنید، تعداد مول SO_3 در تعادل جدید برابر ۱/۴۶ مول است یعنی تعادل تمام SO_3 اضافه شده را

مصرف نکرده و مقداری از تغییر وارد شده از بین نرفته است.

کانال آقای کنکور

۹۹- تعادل گازی $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ در ظرف V لیتری برقرار است به گونه‌ای که در لحظه تعادل، مقدار مول واکنش دهنده‌ها با هم برابر و نصف مول فرآورده می‌باشند. هرگاه نصف فرآورده‌ها را از ظرف خارج کنیم، پس از برقراری تعادل جدید، حاصل $\frac{[A_2]}{[AB]}$ کدام است؟ ($K = 4$)

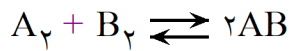
(۱) 0.4

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) اطلاعات کافی نیست چون حجم داده نشده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون مول گازی در طرفین برابر است، حجم مهم نیست.



a	a	2a
a	a	a
-x	-x	+x
a-x	a-x	a+2x

$$K = \frac{2a^2}{a^2} = 4$$

$$K = 4 \Rightarrow \frac{(a+2x)^2}{(a-x)^2} = 4 \Rightarrow \frac{a+2x}{a-x} = 2 \Rightarrow 2a-x = a+2x \Rightarrow a = 3x$$

$$\frac{[A_2]}{[AB]} = \frac{a-x}{a+2x} = \frac{3x-x}{3x+2x} = \frac{2x}{5x} = 0.4$$

هم - آزمون ۱۲ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۴ - آزمونهای نشان برتر - آزمونهای ۹۸-۹۷ - دوازدهم - آزمون ۱۲ - تجربی ، سخت