نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه

نام آزمون: یمی دوازدهم فصل چهارم (تستی)

تاریخ آزمون:

سید بهروز پرتوی

۱ اگر واکنش تعادلی: $A(g) \rightleftharpoons ۲B(g),\ K = ۲mol \cdot L^{-۱}$ با غلظت ۱ مولار مادهٔ A آغاز شده باشد، حداکثر بازده درصدی این واکنش کدام است؟

۱) ۵۰ ۲) ۵۲٫۵ ۳) ۶۰ ۴) ۶۲٫۵

۲ بیست ماشین ارگان دولتی در مدت یک ماه، ۱۸ کیلوگرم گاز CO وارد هواکره کردند، با توجه به اطلاعات زیر، میزان NO آزاد شده این ماشین‌ها در همان زمان را حساب کنید. «مقدار CO آزاد شده به ازای هر یک کیلومتر تقریبا ۶ گرم و مقدار NO آزاد شده به ازای هر کیلومتر تقریباً ۱٫۰۴ گرم است.»

۱) ۶۰۰ g ۲) ۳۱۲۰ g ۳) ۶۰۰۰ g ۴) ۱۰۴ g

۳ چند مورد از موارد گفته شده سبب آلودگی هوا می‌شوند؟

- میزان $CO_۲$ بالا
- $SO_۲$
- $H_۲O$
- $O_۳$
- $NO_۲$
- NO
- ذرات معلق
- مواد آلی فرار
- CO

۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۸ ۴) ۵

۴ اگر ۳ مول گاز $NOCl$ را در یک ظرف سربسته تا برقرار شدن تعادل گازی: $۲NOCl(g) \rightleftharpoons ۲NO(g) + Cl_۲(g)\ ,\ K = ۰٫۶۷۵$، گرم کنیم و در این حالت ۴۰ درصد گاز $NOCl$ تجزیه نشده باقی بماند، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۱

۵ کدام گزینه نادرست است؟

۱) براساس اصول شیمی سبز و از دیدگاه اتمی، تولید مستقیم متانول از متان، صرفهٔ اقتصادی دارد.

۲) در واکنش متان با بخار آب، اتم‌های کربن اکسایش یافته و اتم‌های هیدروژن کاهش می‌یابند.

۳) تغییر درجهٔ اکسایش کربن در تبدیل متان به CO بیشتر از تبدیل CO به متانول است.

۴) تبدیل متان به متانول نیاز به دانش و فناوری پیچیده ندارد.

۶ مقداری A و ۱۳ مول B را در ظرف سربسته‌ی ۵ لیتری قرار می‌دهیم تا تعادل گازی $۱A(g) + bB(g) \rightleftharpoons ۲C(g)\ \left(K = ۰٫۵\frac{L}{mol}\right)$ برقرار شود. در صورتی که در لحظه‌ی تعادل ۳ مول C در ظرف واکنش موجود باشد، مقدار اولیه‌ی A چند مول بوده است؟

۱) ۰٫۹ ۲) ۲٫۱ ۳) ۱٫۸ ۴) ۲٫۴

۷ کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) در مبدل‌های کاتالیستی برای افزایش کارآیی، کاتالیزگرها را به شکل دانه‌های ریز در می‌آورند.

۲) در مبدل‌های کاتالیستی از فلزات رودیم (Rd)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) استفاده می‌شود.

۳) هریک از کاتالیزگرها می‌تواند به هر سه واکنش مورد نظر سرعت ببخشد.

۴) در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی بخشی از گازهای NO به گاز $N_۲$ تبدیل می‌شود.

۸ کدام گزینه به درستی جمله‌های (I) و (II) را تکمیل می‌کند؟

I) اتیلن گلیکول ترکیبی ..... در آب است که مولکول آن، ..... پیوند کووالانسی داشته و از اکسایش ..... توسط محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات حاصل می‌شود.

II) در تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، عدد اکسایش هر اتم کربن ..... درجه تغییر کرده و ..... پیوند بر تعداد پیوندهای اشتراکی در مولکول آلی افزوده می‌شود.

۱) I-(محلول ، ۹ ، اتن) II-(دو، ۲)
۲) I-(محلول ، ۱۰ ، اتین) II-(یک، ۳)
۳) I-(محلول ، ۹ ، اتن) II-(یک، ۳)
۴) I-(نامحلول ، ۹ ، اتن) II-(دو،۳)

۹ افزایش دما در واکنش‌های گرماده سبب جابه‌جایی تعادل به‌سمت ..... می‌شود و ثابت تعادل ..... می‌یابد.

۱) رفت - افزایش
۲) برگشت - کاهش
۳) رفت - کاهش
۴) برگشت - افزایش

۱۰ اگر در تعادل گازی: $H_۲ + I_۲ \rightleftharpoons ۲HI$ مقدار ثابت تعادل برابر ۵۰، غلظت $H_۲$ برابر $۱٫۸ \times ۱۰^{-۳}$ مول بر لیتر و غلظت مولی $I_۲$ دو برابر غلظت مولی $H_۲$ باشد، غلظت HI در حال تعادل چند مول بر لیتر است؟

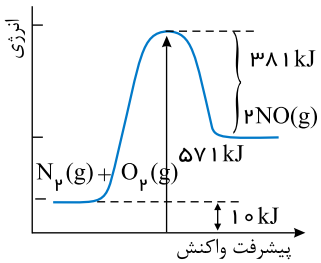
۱) $۱٫۸ \times ۱۰^{-۲}$
۲) $۳٫۶ \times ۱۰^{-۳}$
۳) $۱٫۸ \times ۱۰^{-۳}$
۴) $۳٫۶ \times ۱۰^{-۲}$

۱۱ ۴٫۱ مول گاز $SO_۲$ را با ۲٫۲ مول گاز $O_۲$ در ظرف دو لیتری سربسته مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی: $۲SO_۲(g) + O_۲(g) \rightleftharpoons ۲SO_۳(g)$، برقرار شود، اگر در حالت تعادل، ۴ مول گاز $SO_۳$ در ظرف وجود داشته باشد، مقدار ثابت این تعادل چند $mol^{-۱} \cdot L$ است؟

۱) ۱×۱۰^{۱۰}
۲) ۲×۱۰^{۱۰}
۳) $۱٫۶ \times ۱۰^{۴}$
۴) $۲٫۵ \times ۱۰^{۴}$

۱۲ با توجه به نمودار داده شده، چنانچه در اثر واکنش نیتروژن با اکسیژن در موتور ماشین ۹۰۰ کیلوژول گرما مصرف شود. برای حذف نیتروژن مونوکسید به وجود آمده، در شرایط STP چند لیتر آمونیاک مصرف می‌شود؟ این مبدل برای چه خودرویی طراحی شده است؟

$$NO_۲(g) + NO(g) + ۲NH_۳(g) \rightarrow ۲N_۲(g) + ۳H_۲O(g)$$



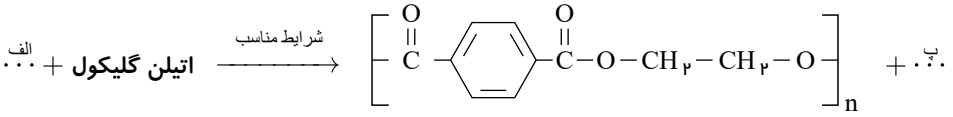
۱) ۲۲۴ - دیزلی
۲) ۲۲۴ - بنزینی
۳) ۴۴۸ - دیزلی
۴) ۴۴۸ - بنزینی

۱۳ واکنش زیر با یک مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها آغاز می‌شود، اگر پس از مدتی در دمای $۱۸۰^\circ C$ به تعادل برسد، غلظت‌های تعادلی در این دما را حساب کنید. (حجم ظرف را یک لیتر در نظر بگیرید)

$$H_۲(g) + I_۲(g) \rightleftharpoons ۲HI(g) \qquad K = ۱۶$$

۱) $[H_۲] = \frac{۱}{۳}, [I_۲] = \frac{۱}{۳}, [HI] = \frac{۴}{۳}$
۲) $[H_۲] = \frac{۲}{۳}, [I_۲] = \frac{۱}{۳}, [HI] = \frac{۲}{۳}$
۳) $[H_۲] = \frac{۱}{۳}, [I_۲] = \frac{۱}{۳}, [HI] = \frac{۲}{۳}$
۴) $[H_۲] = \frac{۱}{۳}, [I_۲] = \frac{۲}{۳}, [HI] = \frac{۲}{۳}$

۱۴ کدام گزینه ترکیبات مورد نظر برای واکنش زیر را نشان می‌دهد؟



۱) ب) $CH_2(OH)-CH_2(OH)$ ، الف) $HO-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-OH$

۲) ب) آب ، الف) $HO-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-OH$

۳) ب) $C_6H_5-C(=O)-OH$ ، الف) $CH_2(OH)-CH_2(OH)$

۴) ب) آب ، الف) $CH_2(OH)-CH_2(OH)$

۱۵ تمام گزینه‌های زیر صحیح هستند، به‌جز:

۱) بازدهٔ واکنش، هزینهٔ مواد و انرژی مصرف‌شده برای تولید مادهٔ موردنظر، به نوع واکنش و فناوری به‌کار رفته بستگی دارد.

۲) شیمی‌دان‌ها در پی یافتن مواد مناسب، ارزان و دوستدار محیط‌زیست، همچنین واکنش‌های شیمیایی آسان و پربازده هستند تا هزینهٔ تمام‌شدهٔ تولید یا سنتز را کاهش دهند.

۳) هرچه نوع و تعداد گروه‌های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، ساخت آن دشوارتر بوده و به دانش پیشرفته‌تر و فناوری کارآمدتری نیاز دارد.

۴) گاز اتان یکی از مهم‌ترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی است که با استفاده از آن می‌توان مواد آلی گوناگون پرمصرف و ارزشمند تهیه کرد.

۱۶ واکنش $CO(g)+H_2O(g)\rightleftharpoons CO_2(g)+H_2(g)$ با مقداری از واکنش‌دهنده‌ها در ظرفی ۲ لیتری شروع می‌شود و در لحظهٔ تعادل ۲ مول CO و ۸ مول H_2O در ظرف واکنش وجود دارد. اگر ثابت تعادل واکنش ۴ باشد، با افزودن ۶ مول $CO(g)$ به ظرف واکنش و برقراری مجدد تعادل، غلظت CO و H_2 به‌ترتیب از راست به چپ تقریباً چند مول بر لیتر خواهد بود؟

۱) ۵٫۳۳ – ۲٫۶۷ ۲) ۱۰٫۶۷ – ۵٫۳۳ ۳) ۵٫۳۳ – ۱۰٫۶۷ ۴) ۲٫۶۷ – ۵٫۳۳

۱۷ اگر در ظرفی به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر، ۳۸۶ گرم NH_4HS را مطابق واکنش زیر حرارت دهیم، پس از مدتی در دمای $350^\circ C$ به تعادل می‌رسد، اگر در هنگام تعادل ۰٫۱۷ گرم H_2S در ظرف وجود داشته باشد، ثابت تعادل را به‌دست بیاورید. $(H=1, O=16, N=14 : g\cdot mol^{-1})$

$$NH_4HS\rightleftharpoons NH_3(g)+H_2S(g)$$

۱) 5×10^{-3} ۲) 25×10^{-6} ۳) 10^{-3} ۴) 10^{-4}

۱۸ تعادل گازی $2SO_2+O_2\rightleftharpoons 2SO_3$ از قرار دادن ۶ مول SO_2 و ۵ مول O_2 در یک ظرف سربسته ۵ لیتری در دمای ثابت حاصل شده است. اگر تعداد مول‌های موجود در ظرف موقع تعادل برابر با ۱۰ باشد، ثابت تعادل (K) واکنش کدام است؟

۱) $\frac{1}{16} mol^{-1}\cdot L$ ۲) $\frac{5}{16} mol\cdot L^{-1}$ ۳) $\frac{1}{16} mol\cdot L^{-1}$ ۴) $\frac{5}{16} mol^{-1}\cdot L$

۱۹ واکنش تعادلی $2NOCl(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2NO_2(g)+Cl_2(g)$، در ظرفی ۲ لیتری و در بسته (در دمای ثابت) برقرار است. اگر مقدار تعادلی گاز Cl_2 موجود در ظرف یک مول و جرم $NOCl$ موجود در شروع واکنش ۲۶۲ گرم باشد، با فرض اینکه مقدار مول اولیهٔ اکسیژن نصف مقدار مول اولیهٔ $NOCl$ بوده است؛ مقدار ثابت تعادل واکنش کدام است؟ $(N=14, O=16, Cl=35/5 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۰٫۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

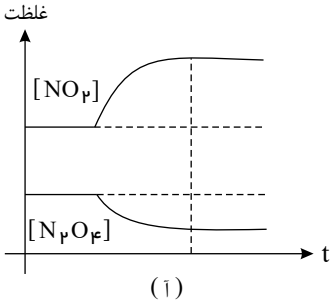
۲۰ در تعادل گازی $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$، نمودارهای (آ) و (ب) به‌ترتیب کدام تغییر را در سامانه می‌تواند نشان دهد؟

۱) انتقال سامانه از اتاق به یخچال - افزودن دی‌نیتروژن تتراکسید

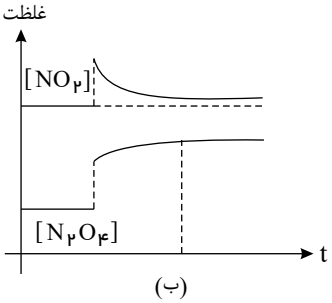
۲) انتقال سامانه از یخچال به اتاق - کاهش حجم

۳) کاستن دی‌نیتروژن تتراکسید - کاهش فشار

۴) افزودن نیتروژن دی‌اکسید - افزودن کاتالیزگر



(آ)



(ب)

پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$A(g) \rightleftharpoons ۲B(g)$$

غلظت اولیه : ۱ ۰

تغییر غلظت : $-x$ $+۲x$

غلظت تعادلی : $۱-x$ $۲x$

$$K=\frac{[B]^۲}{[A]} \Rightarrow ۲=\frac{۴x^۲}{(۱-x)} \Rightarrow x=\frac{۱}{۲}$$

مقدار x تغییر غلظت مقدار A است که برابر ۰٫۵ است. یعنی از غلظت ۱ مولار، ۰٫۵ مولار آن تجزیه شده بنابراین ۵۰ درصد از ماده‌ی A تجزیه شده است، پس بازده درصدی ۵۰ است.

همچنین می‌توان از روش زیر مقدار بازده درصدی را به دست آورد:

$$\text{بازده}=\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}}\times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{(۲\times \frac{۱}{۲})B}{۲}\times ۱۰۰=۵۰\%$$

توجه: مقدار نظری B بر اساس ضریب استوکیومتری آن برابر ۲ مولار است.

۲ ۱ ۲ ۳ ۴

روش اول:

$$\frac{۱۸۰۰۰}{۶}=۳۰۰۰\ km$$ کل مسافت طی شده توسط ۲۰ ماشین

$$۳۰۰۰\times ۱٫۰۴=۳۱۲۰\ g$$

روش دوم:

$$CO \sim NO$$

$$\frac{۱۸۰۰۰\ g}{۶\ g}=\frac{x\ g}{۱٫۰۴\ g} \Rightarrow x=۳۱۲۰\ g$$

۳ ۱ ۲ ۳ ۴

تمام موارد ذکر شده به جز $H_۲O$، در هوای آلوده وجود دارد.

۴ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا مول $NOCl$ را بدست می‌آوریم:

(درصد تجزیه شده) ۶۰ = ۴۰ − ۱۰۰ (تجزیه نشده)

$$۳molNOCl\times \frac{۶۰}{۱۰۰}=۱٫۸molNOCl$$ تجزیه شده

$$۲NOCl \rightleftharpoons ۲NO + Cl_۲$$

غلظت تعادلی : $\frac{۳-۲x}{V}$ $\frac{۲x}{V}$ $\frac{x}{V} \Rightarrow ۲x=۱٫۸ \Rightarrow x=۰٫۹$

$\frac{۳-۱٫۸}{V}$ $\frac{۱٫۸}{V}$ $\frac{۰٫۹}{V}$

$$\frac{۶۷۵}{۱۰۰۰}=\frac{(\frac{۱٫۸}{V})^۲(\frac{۰٫۹}{V})}{(\frac{۱٫۲}{V})^۲} \Rightarrow V=۳L$$

۵ ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: از دیدگاه اتمی هر واکنشی که فرآورده‌های آن همه قابل استفاده باشند، آن واکنش صرفهٔ اقتصادی دارد.

گزینهٔ «۲»:

$$\underset{-۴}{CH_۴} + \underset{+۱}{H_۲O} \rightarrow \underset{+۲}{CO} + \underset{۰}{۳H_۲}$$

هیدروژن ۱ درجه کاهش و کربن ۶ درجه اکسایش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»:

$$\underset{-۴}{CH_۴} \rightarrow \underset{+۲}{CO}\ (\text{۶ درجه تغییر})$$

$$\underset{+۲}{CO} \rightarrow \underset{-۲}{CH_۳OH}\ (\text{۴ درجه تغییر})$$

گزینهٔ «۴»: تبدیل متان به متانول کاری بس دشوار است و به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است.

۶ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا باید از روی واحد K ضریبی مجهول b را به دست آوریم.

$$K=\frac{[C]^{۲}}{[A]^{۱}[B]^{b}}\Rightarrow\frac{L}{mol}=\frac{\left(\frac{mol}{L}\right)^{۲}}{\left(\frac{mol}{L}\right)^{۱}\left(\frac{mol}{L}\right)^{b}}\Rightarrow b=۲$$

اکنون حل مسئله‌ی مورد نظر:

$$\begin{array}{ccccc} ۱A(g) & + & ۲B(g) & \rightleftharpoons & ۲C(g) \\ a & & ۱۳ & & ۰ \\ a-x & & ۱۳-۲x & & ۲x \end{array} \qquad ۲x=۳\rightarrow x=\frac{۳}{۲}$$

$$K=\frac{[C]^{۲}}{[B]^{۲}[A]^{۱}}\Rightarrow ۰/۵=\frac{\left(\frac{۳}{۵}\right)^{۲}}{\left(\frac{۱۰}{۵}\right)^{۲}\left(\frac{x}{۵}\right)^{۱}}\Rightarrow ۰/۵=\frac{۹}{۲۰x}$$

$\Rightarrow x=۰/۹\Rightarrow$ مقدار تعادلی ماده‌ی A

$$ymolA=۳molC\times\frac{۱molA}{۲molC}\Rightarrow y=۱/۵mol\ (\text{مقدار مصرف شده‌ی } A)$$

مقدار اولیه = مقدار مصرفی + مقدار تعادلی $=۱/۵+۰/۹=۲/۴$

۷ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) در مبدل‌های کاتالیستی برای افزایش کارآیی، سرامیک‌ها را به شکل دانه‌های ریز در می‌آورند.

۲) در مبدل‌های کاتالیستی از فلزات رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) استفاده می‌شود.

۳) هر کاتالیزگر فقط می‌تواند به یک واکنش سرعت ببخشد.

۸ ۱ ۲ **۳** ۴ اتیلن گلیکول، ترکیبی محلول در آب است.

$$\begin{array}{ll} OH & OH \\ | & | \\ CH_{۲}- & CH_{۲} \end{array}$$

فرمول مولکولی اتیلن گلیکول $C_{۲}H_{۶}O_{۲}$ است و ۹ پیوند کووالانسی دارد:

$$\text{تعداد پیوند کووالانسی}=\frac{۲\times۴+۶\times۱+۲\times۲}{۲}=۹$$

اتیلن گلیکول از اکسایش اتن توسط محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات به‌دست می‌آید.

$$\underset{\text{اتن}}{CH_{۲}=CH_{۲}}\xrightarrow{\text{اکسایش}}\underset{\text{اتیلن گلیکول}}{\begin{array}{ll} OH & OH \\ | & | \\ H_{۲}C- & CH_{۲} \end{array}}$$

اتن دارای ۶ پیوند کووالانسی است و هر اتم کربن آن عدد اکسایش (-۲) دارد.

اتیلن گلیکول ۹ پیوند کووالانسی دارد و عدد اکسایش هر یک از دو اتم کربن آن، برابر (-۱) است.

پس عدد اکسایش هر یک از اتم‌های کربن در اکسایش اتن، یک درجه تغییر می‌کند(از -۲ به -۱) و ۳ پیوند به مجموع تعداد پیوندهای کووالانسی افزوده می‌شود.

۹ ۱ **۲** ۳ ۴ در واکنش‌های گرماده با افزایش دما تعادل در جهت مصرف گرما؛ یعنی برگشت جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین ثابت تعادل کاهش می یابد.

۱۰ **۱** ۲ ۳ ۴ باتوجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$[HI]=x$$

$$[I_{۲}]=۲[H_{۲}]$$

$$K=\frac{[HI]^{۲}}{I_{۲}][H_{۲}]}\Rightarrow ۵۰=\frac{x^{۲}}{۲\times[H_{۲}]\times[H_{۲}]}$$

$$\Rightarrow ۱۰۰=\frac{x^{۲}}{(۱/۸\times۱۰^{-۳})\times(۱/۸\times۱۰^{-۳})}\Rightarrow ۱۰=\frac{x}{(۱/۸\times۱۰^{-۳})}\Rightarrow x=۱/۸\times۱۰^{-۲}mol\cdot L^{-۱}$$

۱۱ ۱ ۲ **۳** ۴ باتوجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

	$۲SO_{۲}$	+	$O_{۲}$	$\rightleftharpoons$	$۲SO_{۳}$
مول اولیه :	۴/۱		۲/۲		۰
تغییرات مول :	$-۲x$		$-x$		$+۲x$
مول تعادلی :	$۴/۱-۲x$		$۲/۲-x$		$\underbrace{۰+۲x}_{۴}$

$$\begin{cases} ۰ + ۲x = ۴ \Rightarrow x = ۲ \\ [SO_۳] = \dfrac{۴}{۲L} \\ [O_۲] = \dfrac{۰/۲}{۲L} \\ [SO_۲] = \dfrac{۰/۱}{۲L} \end{cases} \Rightarrow K = \frac{[SO_۳]^۲}{[SO_۲]^۲[O_۲]} \Rightarrow K = \frac{(\frac{۴}{۲})^۲}{(\frac{۰/۱}{۲})^۲ \times (\frac{۰/۲}{۲})} = \frac{(۲)^۲}{(۰/۰۵)^۲ \times (۰/۱)} = ۱/۶ \times ۱۰^۴$$

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ براساس شکل آنتالپی واکنش محاسبه می‌شود:

$$\Delta H = ۵۷۱ - ۱۰ - ۳۸۱ = ۱۸۰ \frac{kJ}{mol}$$

سپس از روی گرمای مصرف شده، مقدار NO را بدست آورده و مقدار مصرف آمونیاک را محاسبه می‌کنیم.

$$۹۰۰kJ \times \frac{۲molNO}{۱۸۰kJ} \times \frac{۲molNH_۳}{۱molNO} \times \frac{۲۲/۴LNH_۳}{۱molNH_۳} = ۴۴۸LNH_۳$$

چنین مبدل‌هایی در ماشین‌های با موتور دیزلی برای حذف اکسیدهای نیتروژن طراحی شده است.

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴

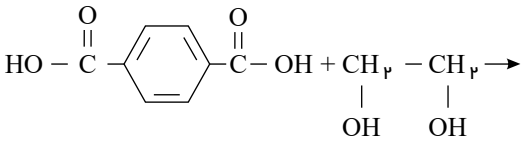
حجم یک لیتر است پس مول و غلظت مواد باهم برابر است.

	$H_۲(g)$	+	$I_۲(g)$	⇌	$۲HI(g)$
غلظت اولیه	۱		۱		۰
غلظت تعادلی	$۱ - x$		$۱ - x$		$۲x$

$$K = \frac{[HI]^۲}{[H_۲][I_۲]} \rightarrow ۱۶ = \frac{(۲x)^۲}{(۱ - x)^۲} \xrightarrow{\sqrt{\ }} ۴ = \frac{۲x}{۱ - x} \rightarrow x = \frac{۲}{۳}$$

$$[HI] = ۲x = ۲(\frac{۲}{۳}) = \frac{۴}{۳}$$
$$[I_۲] = ۱ - x = ۱ - \frac{۲}{۳} = \frac{۱}{۳}$$
$$[H_۲] = ۱ - x = ۱ - \frac{۲}{۳} = \frac{۱}{۳}$$

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴



آب + پلی‌اتیلن ترفتالات

۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ گاز اتن یکی از مهمترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی است که با استفاده از آن می توان مواد آلی گوناگون پر مصرف و ارزشمند تهیه کرد.

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴

$$K = \frac{[CO_۲][H_۲]}{[CO][H_۲O]} \Rightarrow ۴ = \frac{\frac{x^۲}{۴}}{\frac{۲}{۲} \times \frac{۸}{۲}} \Rightarrow x = ۸mol$$

$$K = \frac{[CO'_۲][H'_۲]}{[CO'][H_۲O']} \Rightarrow ۴ = \frac{\frac{(۸ + x)}{۲} \times \frac{(۸ + x)}{۲}}{(\frac{۸ - x}{۲}) \times (\frac{۸ - x}{۲})} \Rightarrow ۲ = \frac{۸ + x}{۸ - x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{۸}{۳} \Rightarrow \begin{cases} [CO]' = \dfrac{۸ - \frac{۸}{۳}}{۲} \simeq ۲/۶۷ \\ [H_۲]' = \dfrac{۸ + \frac{۸}{۳}}{۲} \simeq ۵/۳۳ \end{cases}$$

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$NH_۴HS$ جامد است و در رابطه ثابت تعادل نوشته نمی‌شود و نیازی به مقدار تعادلی آن نیست.

$$K = [NH_۳][H_۲S]$$

$$H_۲S \text{ مول تعادلی} = ۰/۱۷gH_۲s \times \frac{۱molH_۲S}{۳۴gH_۲S} = ۰/۰۰۵mol \rightarrow [H_۲S] = \frac{۰/۰۰۵mol}{۰/۵L} = ۰/۰۱mol \cdot L^{-۱}$$

در تعادل $\Rightarrow [NH_3] = [H_2S] = ۰/۰۱ mol \cdot L^{-1}$

$K = ۰/۰۱ \times ۰/۰۱ = ۱۰^{-۴} mol^{۲} \cdot L^{-۲}$

۱۸ ۱ ۲ ۳ **۴**

توجه داشته باشید که حجم ظرف ۵ لیتر است و برای محاسبه غلظت‌های تعادلی، مقادیر مول را باید بر ۵ تقسیم کرد.

	$۲SO_2(g)$	+ $O_2(g)$	⇌ $۲SO_3$
مول اولیه	۶	۵	۰
تغییرات مول	$-۲x$	$-x$	$+۲x$
مول تعادلی	$۶-۲x$	$۵-x$	$۲x$

تعداد کل مول‌ها در لحظهٔ تعادل : $۶-۲x+۵-x+۲x=۱۰ \rightarrow x=۱$

$[SO_2] = \frac{۶-۲x}{۵} = \frac{۴}{۵}$, $[O_2] = \frac{۵-x}{۵} = \frac{۴}{۵}$, $[SO_3] = \frac{۲x}{۵} = \frac{۲}{۵}$

$K = \frac{[SO_3]^۲}{[SO_2]^۲ \cdot [O_2]} \Rightarrow K = \frac{\left[\frac{۲}{۵}\right]^۲}{\left[\frac{۴}{۵}\right]^۲ \cdot \left[\frac{۴}{۵}\right]} \Rightarrow K = \frac{۵}{۱۶} mol^{-۱} \cdot L$

۱۹ ۱ **۲** ۳ ۴

ابتدا باید مقدار مول $NOCl$ اولیه را به دست آوریم:

$۲۶۲ g NOCl \times \frac{۱ mol NOCl}{۶۵/۵ g NOCl} = ۴ mol NOCl$

با توجه به اطلاعات داده‌شده در صورت سوال می‌توان گفت:

	$۲NOCl$	$+O_2$	⇌ $۲NO_2$	$+Cl_2$
مول اولیه	۴	۲	۰	۰
تغییر مول	$-۲x$	$-x$	$+۲x$	$+x$
مول تعادلی	$۴-۲x$	$۲-x$	$۲x$	x

مقدار مول تعادلی Cl_2 موجود در ظرف، بیانگر مقدار x است، به این ترتیب خواهیم داشت:

$K = \frac{[NO_2]^۲[Cl_2]}{[NOCl]^۲[O_2]} = \frac{(\frac{۲x}{۲})^۲(\frac{x}{۲})}{(\frac{۴-۲x}{۲})^۲(\frac{۲-x}{۲})} = \frac{(\frac{۲}{۲})^۲(\frac{۱}{۲})}{(\frac{۲}{۲})^۲(\frac{۱}{۲})} = ۱$

۲۰ ۱ **۲** ۳ ۴

تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons ۲NO_2(g)$ گرماگیر است. با افزایش دمای سامانهٔ (انتقال سامانه از یخچال به اتاق) تعادل درجهت مصرف N_2O_4 و تولید NO_2 پیش‌روی می‌کند (نمودار آ) با کاهش حجم (افزایش فشار) سامانه، غلظت همهٔ گونه‌ها در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه است. (نمودار ب)

پاسخ‌نامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴

۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴

۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴