۱

آزمون‌های شیمی

دفترچه‌ی پاسخ‌نامه تشریحی

آزمون

شماره ۷

گروه مولفان | تعداد سوالات در هر فصل | ویژگی های پاسخنامه آزمون

۱. علی قانعی
۲. فهمیه جوادی منش
۳. امیرمحمد ابویی
۴. محمدامین قاسمی

سینتیک / سال چهارم ۱۴

تعادل / سال چهارم ۱۶

آنالیز دقیق سوالات

تشریح تمام گزینه ها همراه با نکات

ارائه دام های متداول تست

ارائه کادر های آموزشی

پروژه اول آزمون‌های مرحله‌ای – ۳۰ سوال

لیموترش

www.Limootoorsh.com

هشدار: هرگونه کپی و استفاده از منابع این آزمون شرعا حرام وپیگرد قانونی دارد

آزمون تیزهوشان و نمونه کنکور ۹۶

۲۰ آزمون تدریجی

multivitamin

زیست تک‌رقمی‌ها

kelk-m.ir

سروش مرادی — حامد باتقوا
محمد شاکری

کتاب ۴۰ آزمون تدریجی زیست شناسی تک رقمی ها

به زودی در کتاب فروشی های سراسر کشور

شروع توزیع کتاب هفته ی اول دی ماه در کتاب فروشی ها

جهت اطلاعات بیشتر می تواند مشخصات خود را به
سامانه پیامکی ۳۰۰۰۴۵۰۵ ارسال نمایید

پاسخ‌نامه‌ی سینتیک و تعادل شیمیایی

۱ گزینه ۲

معادله‌ی نمادی موازنه شده نیست.

× معادله‌های نمادی واکنش را موازنه شده به ما نمی‌دهند.

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

مول اولیه‌ی HCl ← $1/2 \times \frac{6}{10} = 0/72$ $\quad 0/72-0/24=0/48$ mol

مول ثانویه HCl ← $0/4 \times \frac{6}{10} = 0/24$

مول مصرفی ۴ برابر سرعت واکنش است ← $R_{HCl} = 0/004 \times 4 = 0/016$ $\quad mol/s$

$0/48 = 0/016 \times t = 30$ s

۲ گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

مورد اول) کاتالیزگر چنین واکنشی در کتاب نیامده اما داریم از گرم کردن واکنش محلول $KMnO_4$ (پتاسیم پر منگنات) که محلولی بنفش رنگ است با RCOOH(نوعی اسید آلی) محلول به سرعت **بی‌رنگ** می‌شود. (رد گزینه)

مورد دوم) Pt به همراه Rh و Pd در مبدل‌های کاتالیستی به کار می‌روند. (تایید گزینه)

مورد سوم) کاملا صحیح است طبق شکل **صفحه‌ی ۲۶ کتاب شیمی پیش** (تایید گزینه)

مورد چهارم) ماده‌ای که بخش عمده سنگ آهک را تشکیل می‌دهد $CaCO_3$ است که از تجزیه‌ی آن $CaCO_{3(S)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ مواد $CO_{2(g)}$ و $CaO_{(s)}$ تولید می‌شود که از CaO به عنوان ماده‌ای که SO_2 خارج شده از نیروگاه‌ها را می‌توان به کمک آن به دام انداخت، یاد می‌شود.

$SO_{2(g)} + CuO_{(s)} \rightarrow CaSO_{3(s)}$

اما اگر SO_2 به هواکره رود با O_2 واکنش می‌دهد و گاز SO_3 تولید می‌کند و گاز SO_3 در هنگام باران با ذرات آب واکنش می‌دهد و سولفوریک اسید را به وجود می‌آورد.

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ که به شدت موجب تخریب محیط زیست می‌شود. (تایید گزینه)

۳ گزینه ۳

در انفجار از مقدار کمی ماده‌ی منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم بسیار زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در آن صورت می‌توان واکنش‌هایی مثل تصفیه آلاینده های موتور خودرو را در دماهای پایین‌تر انجام داد.

گزینه ۲) سرعت این واکنش برابر است با $R= K [N_2O_5]$ و مرتبه ی این واکنش ۱ است. طبق متن کتاب درسی این ۱ واکنش را باید حفظ باشید که مرتبه اش ۱ است. پس با ۳ برابر شدن غلظت N_2O_5 سرعت این واکنش هم ۳ برابر می‌شود.

گزینه ۴) طبق متن کتاب درسی پیش دانشگاهی

۴ گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

مورد اول) اشاره به حالت گذار دارد. (تایید گزینه)

مورد دوم) تعداد بسیار کمی! اینجاست که می گیم به خط کتاب درسی دقت کنین! (رد گزینه)

مورد سوم) $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ منظور سوال N_2O_5 است. (تایید گزینه)

مورد چهارم) نظریه‌ی برخورد برای واکنش‌های بنیادی کاربرد دارد. (تایید گزینه)

۵ گزینه ۳

$R = K\,[A]^a$

$۱/۶ \times ۱۰^{-۳}\ mol.\ L^{-۱}.\ s^{-۱} = ۰/۰۴\ mol^{-۱}.\ l.\ s^{-۱} \times (x\ mol.\ l^{-۱})^a$

$X^a\ mol^a.\ l^{-a} = ۴ \times ۱۰^{-۲}\ mol^۲.\ l^۲ \rightarrow \quad a = ۲$

$X^۲ = ۴ \times ۱۰^{-۲} \rightarrow \quad x = ۰/۲$

۶ گزینه ۱

ماهیت واکنش دهنده‌ها مشخص کننده‌ی میزان واکنش پذیری آن‌هاست. که در این مورد بسیار بالاست و ثابت تعادل این واکنش $۲/۹ \times ۱۰^{۸۱}\ mol.\ l^{-۱}$ است. اما سرعت واکنش آن‌ها با هم آنقدر پایین است که این واکنش سال‌ها طول می‌کشد!!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) درست است زیرا در این صورت برخورد بهتر و بیشتری با هم دارند.

گزینه ۳) سوختن ناقص هیدروکربن‌ها موجب تولید CO و C (دوده) در موتور خودرو می‌شود که C (دوده) مانند گرافیت و الماس یکی از آلوتروپ‌های کربن است.

گزینه ۴) کاملا طبق فعالیت کتاب درسی صحیح است.

۷ گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

مورد اول) فرآورده‌ی فرآیند هابر، آمونیاک است که ترکیب پر ارزشی است و پرکاربردترین ترکیب نیتروژن‌دار است و نسبت به سایر ترکیبات نیتروژن‌دار در مقیاس مولی (*نه حجمی*) بسیار بزرگی (*نه نسبتا بزرگی*) در صنعت تولید می شود و مصرف عمده‌ی آن ۸۰ درصد در کودهای شیمیایی و تزریق مستقیم (*به شکل مایع، همان طور که در شیمی ۳ خواندید*) به خاک کشاورزی است. ۱۰ درصد هم در پلاستیک و الیاف مصرف و هرکدام از مواد منفجره و صنایع دیگر ۰/۰۵ کاربرد دارد. (رد گزینه)

مورد دوم) صفحه ۵۶ کتاب. این واکنش در دمای اتاق ۲۵°C از نظر دینامیکی مساعد است و ثابت تعادل بزرگی دارد $۶ \times ۱۰^{۵}\ mol^۲.\ l^{-۲}$ اما چون انرژی فعال سازی آن زیاد است از نظر سینیتیکی کنترل می‌شود و باید با تغییر دما و افزایش فشار و کاتالیزگر آن را به بازده مناسب برسانیم. (رد گزینه)

مورد سوم) از لحاظ ترمودینامیکی یا تئوری (دقت کنید که از نظر سینیتیک، نمی شود عملی چون ممکن است واکنش از نظر سینیتیکی مساعد باشد و از نظر ترمودینامیکی نامساعد باشد. در آن صورت در عمل انجام نمی شود اما می‌توان به جنبه‌ی ترمودینامیکی نام تئوری داد) این فرآیند در فشار بالا (به سمت مول‌های گازی کمتر و تولید NH_3) و در دمای پایین (واکنش برای جبران دمای کم سعی می‌کند به سمتی پیش برود که ΔH در آن سمت است و چون واکنش گرماده است به سمت تولید NH_3 پیش می‌رود) اما به لحاظ عملی ممکن نمی‌شود. همان طور که خواندیم دمای پایین باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود و این واکنش به لحاظ عملی ممکن نمی‌شود. (رد گزینه)

مورد چهارم) در فرآیند هابر دمای محفظه‌ی اصلی ۵۵۰°C و دمای قسمت جداسازی ۴۰°C- در نظر گرفته می‌شود که در هر صورت اختلاف دما ۵۹۰°C یا ۵۹۰ کلوین می‌گردد. (تایید گزینه)

مورد پنجم) این واکنش $N_{۲(g)} + ۳H_{۲(g)} \rightarrow ۲NH_{۳(g)}$ واکنش تعادلی و همگن است. حتی با وجود کاتالیزگر $Fe_{(s)}$ چون جنس کاتالیزگر تاثیری در همگن یا ناهمگن بودن واکنش ندارد. (تایید گزینه)

۸ گزینه ۱

$-\Delta n\,(NO_۲) = ۲\,\Delta n\,(O_۲)$

$B = ۴/۱ - ۲(۰/۸) = ۲/۵$

$C = ۴/۱ - ۱/۴ = ۱/۳۵$ $\quad A + B + C = ۴/۱۵$

$A = ۴/۱ - ۲\ (۱/۹) = ۰/۳$

۹ گزینه ۲

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه الف) زیرا انرژی فعال سازی برگشت بیشتر از رفت است و سرعت آن باید کمتر از رفت باشد. **(رد گزینه)**

گزینه ب) ساختار حالت گذار، واکنش‌های رفت و برگشت یکسان است. **(تایید گزینه)**

گزینه ج) طبق نمودار می‌توانید به درستی این مورد پی ببرید. **(تایید گزینه)**

گزینه د) وجود کاتالیزگر باعث افزایش ثابت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت می‌شود.

اما دقت کنید !! باعث تغییر ثابت تعادل نمی شود و نمی تواند ثابت تعادل را تغییر دهد چون سرعت واکنش های رفت و برگشت را به یک نسبت تغییر می دهد و می دانید که : $k_{\text{ثابت تعادل}} = \frac{k_{\text{رفت}}}{k_{\text{برگشت}}}$ است و ثابت تعادل نقطه به دما بستگی دارد. **(تایید گزینه)**

گزینه هـ) طبق فرمول $(\text{mol}^{۱-n} \cdot \text{l}^{n-۱} \cdot \text{l}^{-۱})$ ، که در این واکنش n=۲ و یکای ثابت برابر با $\text{mol}^{-۱} \cdot \text{l}^{-۱} \cdot \text{s}^{-۱}$ است. **(رد گزینه)**

۱۰ گزینه ۴

$BaCL_۲ \cdot ۲\ H_۲O \quad ۸۰۰ \times ۰/۶۱ = ۴۸۸\ g$

$\text{Mol}_{BaCl_۲ \cdot ۲ H_۲O} = ۴۸۸\ g \quad BaCl_۲ \cdot ۲\ H_۲O \times \frac{۱\ mol\ BaCl_۲ \cdot ۲H_۲O}{۲۴۴\ g\ BaCl_۲ \cdot ۲H_۲O} = ۴\ mol\ BaCl_۲ \cdot ۲H_۲O$

$\rightarrow ۸\ \text{mol}\ H_۲O \rightarrow ۸ \times \frac{۶}{۱۰} = ۴.۸\ mol\ H_۲O \rightarrow$ مول تولید شده بخار آب در ۶ دقیقه

$R = \frac{۴.۸}{۶} = ۰.۸\ mol.min^{-۱}$

۱۱ گزینه ۳

$۲ \times ۵\text{L} = ۱۰$ (لیتر)

$۱\text{s} \quad ۱۰^{-۳}\ \text{mol.L}^{-۱} \times ۱۰\text{L}$

$\text{x} \quad ۱\text{mol}$

$\text{x} = \frac{۱\text{mol} \times ۱\text{s}}{۱۰^{-۲}\ \text{mol}} = ۱۰۰\text{s}$

۱۲ گزینه ۴

اگر به واکنش $CaCO_{۳(S)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{۲(g)}$ دقت کنید، در واکنش های تعادلی همواره گرما در یک سمت و آنتالپی در سمت دیگر قرار دارد.

در این واکنش انتالپی در سمت راست قرار دارد پس گرما باید در سمت چپ قرار داشته باشد و واکنش باید گرماگیر باشد.

طبق اصل لوشاتلیه وقتی به سامانه گرما می‌دهیم سامانه برای تعدیل اثر ان در سمتی پیش می‌رود که گرما را از بین ببرد.

پس در جهت رفت پیش می‌رود و چون در سمت فراورده‌ها گاز $CO_۲$ را داریم طبیعتا مقداری از جرم توده جامد کاسته می‌شود

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱) برخی از واکنش ها مجموع تعداد مول های گاز واکنش دهنده ها با فراورده ها برابر است.

گزینه ۲) چون در همه واکنش ها اکسایش و کاهش اتفاق می افتد و قطعا نمیشه گفت هیچ واکنشی تعادلی نیس :)

گزینه ۳) نادرست بودن خیلی این گزینه واضح است چون وقتی Q صفر است طبیعتا هیچ فراورده ای در محفظه ی انجام واکنش نداریم. و واکنش قطعا باید در جهت رفت حرکت کند.

۱۳ گزینه ۲

با توجه به داده‌های متن پرسش داریم:

$$?\text{mol CO} = ۱۰^{۶}\ \text{خودرو} \times \frac{۵۰\text{km}}{۱\ \text{خودرو}} \times \frac{(۶/۲۱ - ۰/۶۱)\text{g CO}}{۱\text{km}} \times \frac{۱\text{mol CO}}{۲۸\text{g CO}} = ۱۰^{۷}\ \text{mol CO}$$

$$?\text{mol NO} = ۱۰^{۶}\ \text{خودرو} \times \frac{۵۰\text{km}}{۱\ \text{خودرو}} \times \frac{(۳/۰۴ - ۰/۰۴)\text{g NO}}{۱\text{km}} \times \frac{۱\text{mol NO}}{۳۰\text{g NO}} = ۵ \times ۱۰^{۶}\ \text{mol NO}$$

شمار مول‌های آلایندهٔ معدنی $= ۱۰^{۷} + (۵ \times ۱۰^{۶}) = ۱/۵ \times ۱۰^{۷}$

۱۴ گزینه ۲

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$
$$(0/1-x)mol \quad 2xmol$$
$$K=\frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$
$$0/2=\frac{4x^2}{0/1-x}$$
$$4x^2+0/2x-0/02=0$$
$$x=\frac{-0/2\pm\sqrt{0/04+0/32}}{8}=0/05 mol.L^{-1}$$
شمار مول‌های گاز در مخلوط تعادلی $=(0/1-0/05)mol+(2\times 0/05)mol=0/15mol$

۱۵ گزینه ۲

بررسی سایر گزینه‌ها :

مورد اول) Q تفاوت می‌کند. اما k ثابت می‌ماند. **(رد گزینه)**

مورد دوم) انرژی فعال سازی را به یک اندازه تغییر می‌دهد و k سرعت رفت و k سرعت برگشت و سرعت رفت و برگشت را به یک نسبت افزایش می‌دهد **(تایید گزینه)**

مورد سوم) شیب نمودار غلظت–زمان همان سرعت است که آن را به یک نسبت افزایش می‌دهد نه به یک اندازه **(رد گزینه)**

مورد چهارم) حالت کاتالیزگر نمی‌تواند همگن یا ناهمگن بودن واکنش را عوض کند.

مثلا در فرآیند هابر $(N_2+3H_2\rightarrow 2NH_3)$ حتی با وجود کاتالیزگر $Fe_{(s)}$ باز هم همگن است. **(رد گزینه)**

۱۶ گزینه ۱

$$k_{\text{اولیه}}=\frac{[N_2O_4]^1}{[NO_2]^3}=1$$
$$2NO_2 \leftrightarrow N_2O_4$$
$$\frac{1-2x}{0/5} \qquad \frac{1+x}{0/5}$$
$$K_{\text{اولیه}}=k_{\text{ثانویه}}=1 \quad \frac{\left(\frac{1+x}{0/5}\right)}{\left(\frac{1-2x}{0/5}\right)^2} \rightarrow 8x^2-9x+1=0$$

$X_1=1$ غ.ق.ق $\qquad A_{\text{غلظت } NO_2}=\frac{1-\frac{1}{4}}{0.5}=\frac{3}{2}=1/5$

$X_2=1/8$ ق.ق $\qquad B_{\text{غلظت } N_2O_4}=\frac{1+\frac{1}{8}}{0.5}=\frac{9}{4}=2.5$

۱۷ گزینه ۱

خوانده ایم که این واکنش در موتور خودرو و در دمای بالای ۱۰۰۰ درجه انجام می‌شود. پس گرماگیر است و در همه واکنش‌های برگشت پذیر ΔS در یک سمت و ΔH در سمت دیگر قرار دارد. پس در این واکنش هم باید ΔS مساعد و بیشتر از صفر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۲) شاید در نگاه اول بگویید که نمی‌توان از روی ثابت تعادل این مو ضوع را تعیین کرد و این مورد نادر ست ا ست. اما !! از آنجا که این ثابت تعادل یکا ندارد یعنی $\Delta n=0$ یعنی مول‌های گازی در دوطرف برابرند. یعنی افزایش حجم اثری برجابجایی تعادل ندارد.

گزینه ۳ و ۴) طبق متن کتاب درسی شیمی پیش دانشگاهی

۱۸ گزینه ۳

A		۲		۰
$۴NO_۲$	+	$O_۲$	↔	$۲N_۲O_۵$
A – ۴a		۲-x		۲X

$A - ۴x + ۲ - x + ۲X = ۲/۳ \rightarrow A - ۳x = ۰/۳$

$A - ۴x = ۲x \rightarrow A = ۶x \rightarrow ۶x - ۳x = ۰/۳ \quad x = ۰/۱$

$A = ۶x = ۰/۶ \text{ mol}$

۱۹ گزینه ۴

گازهای NO و $SO_۲$ که از اگزوز خودروها خارج می شوند و در هوا با اکسیژن واکنش می دهند ، تبدیل می شوند به $SO_۳$ و $NO_۲$

درهوا: $۲NO + O_۲ \rightarrow ۲NO_۲$ ، $۲SO_۲ + O_۲ \rightarrow ۲SO_۳$

در موتور خودرو: $N_۲ + O_۲ \rightarrow ۲NO$

موجود در سوخت: $S + O_۲ \rightarrow ۲SO_۲$

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱) منظور مرحله ی ($O_۲ + ۲SO_۲ \leftrightarrow ۲SO_۳$) است و چون گفته اتم مرکزی یعنی از بین $V_۲O_۵$ و Pt که کاتالیزگرهای این واکنش هستند. منظور سوال $V_۲O_۵$ بوده و عدد اکسایش V که اتم مرکزی آن باشد هم ۵+ است.

گزینه ۲) واکنش آب گیری نمک های آب پوشیده نوعی تعادل شیمیایی است

گزینه ۳) ۱۹۶۰: اکتشاف ۴ برابر مصرف ۱۹۸۰: اکتشاف برابر مصرف ۲۰۰۰: مصرف ۳ برابر اکتشاف

۲۰ گزینه ۲

اینکه افزایش دما موجب افزایش ثابت تعادل می شود یعنی واکنش رفت گرماگیر است و چون واکنش تعادلی است، آنتالپی باید در سمت راست قرار داشته باشد و مول‌های گازی فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها باید بیشتر باشد.

طبق اصل لو شاتلیه افزایش فشار، واکنش را به سمتی که مول‌های گازی کمتر دارد پیش می‌برد تا اثر افزایش فشار را تعدیل کند. پس واکنش باید در جهت برگشت پیشرفت کند و مول‌های گازی فرآورده‌ها را کاهش دهد.

اما! دقت کنید که افزایش فشار یا کاهش حجم باعث افزایش غلظت تمام مواد موجود در واکنش بجز مواد با فازهای S و L می‌شود.

حتی موادی که مول‌هایشان کمتر شده. زیرا اثر کاهش حجم بیشتر از اثر کاهش مول‌های گازی است.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱) چون q در سمت فرآورده هاست، افزایش دما موجب کاهش غلظت فرآورده‌ها و افزایش غلظت واکنش دهنده‌ها می‌شود. بنابراین موجب کاهش ثابت تعادل و افزایش رنگ قهوه‌ای (غلظت $NO_۲$) می‌گردد.

× دقت کنید افزایش دما موجب افزایش سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت می‌شود اما سرعت واکنش برگشت را بیشتر از سرعت واکنش رفت افزایش می‌دهد. بنابراین باعث کاهش فرآورده‌ها می‌گردد چون سرعت مصرف فرآورده‌ها بیش از سرعت تولید آن‌هاست. اما دقت کنید سرعت تولید فرآورده‌ها در حالت دوم نسبت به حالت اول هم بیشتر است. چون دما افزایش یافته است.

گزینه ۳) واکنش در جهت برگشت پیشرفت می‌کند. چون بطور مثال اگر در این واکنش حجم ۲ برابر شود، در صورت رابطه بدست آوردن Q مقدار غلظت فرآورده‌ها یک چهارم قبل می‌شود و در مخرج این رابطه مقدار واکنش دهنده‌ها $\frac{۱}{۸}$ قبل می‌گردد و در مجموع Q دو برابر K تعادلی می‌شود پس باید واکنش در جهت برگشت پیش برود.

گزینه ۴) بخش اول این مورد درست بود. اما در مورد بخش دوم باید گفت در واکنش‌هایی که ثابت تعادل آن به فرم K=[A] باشد، مثل واکنش تجزیه کلسیم کربنات که ثابت تعادل آن $K=[CO_۲]$ است، اثر افزایش غلظت به طور کامل از بین می‌رود و تنها موردی که در کل اصل لوشاتلیه می‌توان گفت اثر تعدیل نه تنها می‌شود بلکه کاملا از بین می‌رود در چنین موردی است.

و در سایر موارد اثر عوامل موثر کاملا از بین نمی‌رود و تعدیل می‌شود.

۲۱ گزینه ۱

$2SO_{3\,(g)} \leftrightarrow 2\,SO_{2(g)} + O_{2(g)}$

Mol SO_3 = ۰,۶ × ۵ = ۳ mol SO_3

Mol O_2 = ۰,۴ × ۵ = ۲ mol O_2 → ۴ mol SO_3

مول اولیه SO_3 = مول مصرفی SO_3 + مول تعادل SO_3 → ۴ + ۳ = ۷ مصرف شده

۲۲ گزینه ۱

ما در ابتدا نمی‌دانیم ثابت تعادل داده شده برای واکنش به صورت $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ است یا به صورت $2SO_3 \rightarrow 2SO_2 + O_2$ اما از طریق نگاه به ثابت تعادل می‌توان فهمید این ثابت تعادل داده شده برای واکنش اول است.

زیرا $(mol.\,L)^n$ و n در آن برابر ۱- است که به واکنش اول می‌خورد.

$$Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2\,[O_2]} = \frac{۰/۵ \times ۰/۵}{۰/۴ \times ۰/۴ \times ۰/۴} = \frac{۲۵۰}{۶۴} = ۳.۹\ mol^{-۱}.l^{۱}$$

$$\text{mol } SO_3 = ۴۰\ g\ so_3 \times \frac{۱\ mol\ so_3}{۸۰\ g\ so_3} = ۰/۵\ \text{mol } so_3$$

پس باید واکنش در جهت برگشت پیشرفت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

مورد اول) در یک واکنش تعادلی وقتی Q<K اســت باید واکنش در جهت رفت یا تولید SO_3 در این واکنش پیش برود ، اما اینگونه نیســت که واکنش برگشت و تجزیه ی SO_3 هم در این مدت زمان انجام نشود ! واکنش برگشت هم انجام می شود اما با سرعت کمتری نسبت به رفت . تا زمانی که واکنش به تعادل برسد و سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابر شود. (تایید گزینه)

مورد دوم) (رد گزینه)

مورد سوم) طبق استدلال مورد ۱ این مورد هم درست است با این تفاوت که با سرعت بیشتری در این جهت پیش می رود (تایید گزینه)

مورد چهارم) (تایید گزینه)

۲۳ گزینه ۱

$2NO_2 \leftrightarrow 2\,NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow K_2^{۲} = ۴ \times ۱۰^{-۶}$

$2NO \leftrightarrow N_2 + O_2$ $\qquad \frac{۱}{K_1} = ۱۰^{۱۳} \times \frac{۱}{۴}$

$۱۰^{۱۳} \times \frac{۱}{۴} \times ۴ \times ۱۰^{-۶} = ۱۰^{۷}$

۲۴ گزینه ۴

بررسی سایر گزینه‌ها :

مورد اول) کاتالیزگر آهن ($_{۲۶}Fe$) ا ست که برای فرآیند هابر مورد ا ستفاده قرار می‌گیرد که دارای لایه‌ی ظرفیت $3d^{۶}4s^{۲}$ ا ست که دارای ۴ اربیتال نیمه پر ا ست و V_2O_5 ا ست که به همراه Pt کاتالیزگرهای مرحله‌ی مهمی از فرآیند مجاورت ه ستند و از آنجا که سوال می‌گوید اتم مرکزی یعنی کاتالیزگر مورد نظر باید ترکیب باشـــد یعنی V_2O_5 و اتم مرکزی V_2O_5 هم ($_{۲۳}V$) اســـت که لایه ظرفیت آن $3d^{۳}4s^{۲}$ می‌باشد و دو اوربیتال خالی دارد. (تایید گزینه)

مورد دوم) این گزینه هم کاملا صحیح است ممکن است به‌جای میزان، جهت را بدهند که در آن صورت این جمله اشتباه می‌شود چون این مورد به Q بستگی دارد (تایید گزینه)

مورد سوم) (تایید گزینه)

مورد چهارم) سرامیک را به شکل شن‌های ریز در می‌آورند و کاتالیزگرها را روی آن‌ها پخش می‌کنند. (رد گزینه)

۲۵ گزینه ۲

$$\frac{۰/۵\,mol}{۲۵۰\,mL}\times\frac{۱۰۰۰\,mL}{۱L}=۲mol.L^{-۱}$$

$$A_۲(g)+B_۲(g)\rightleftharpoons ۲AB(g)$$

$$۲-x \quad ۲-x \quad ۲x$$

$$۰/۲۵=\frac{(۲x)^۲}{(۲-x)^۲}$$

$$x=۰/۴\,mol.L^{-۱}$$

$$[AB]=۰/۸\,mol.L^{-۱}$$

$$?\,mol\,AB=۲۵۰\,mL\times\frac{۱L}{۱۰۰۰\,mL}\times\frac{۰/۸mol\,AB}{۱L}=۰/۲\,mol\,AB$$

۲۶ گزینه ۴

$$۲O_۳(g)\rightleftharpoons ۳O_۲(g)$$

$$(۰/۲-x)mol \quad \frac{۳x}{۲}\,mol$$

$$(۰/۲-x)mol+\frac{۳x}{۲}=۰/۲۵\,mol$$

$$x=۰/۱mol$$

$$\frac{۳x}{۲}\,mol=۰/۱۵\,mol\,O_۲$$

$$(۰/۲-x)mol=۰/۱mol\,O_۳$$

$$K=\frac{(۰/۱۵)^۳\,mol^۳.L^{-۳}}{(۰/۱)^۲\,mol^۲.L^{-۲}}=۰/۳۳۷۵mol.L^{-۱}$$

۲۷ گزینه ۴

$$۲NOCl(g)\rightarrow ۲NO(g)+Cl_۲(g)$$

$$۲\times۶۵/۵gNOCl \quad ۷۱gCl_۲$$

$$x \quad ۱۴/۲gCl_۲$$

$$\Rightarrow x=\frac{۱۴/۲gCl_۲\times۲\times۶۵/۵g\,NOCl}{۷۱gCl_۲}=۲۶/۲g\,NOCl$$

$$۳۰g-۲۶/۲g=۳/۸g$$

$$۲۶/۲g:۶۵/۵g.mol^{-۱}=۰/۴mol$$

$$\Delta t=۱۰\,min\times\frac{۶۰s}{۱min}=۶۰۰s$$

$$\text{سرعت متوسط واکنش}=\frac{۰/۴mol}{۱۰L\times۶۰۰s}\simeq ۶/۷\times۱۰^{-۵}\,mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$

۲۸ گزینه ۲

در واکنش های تعادلی گرما در یک سمت و انتالپی در سمت دیگر است. در این واکنش انتالپی در سمت چپ است پس گرما باید در راست باشد و با افزایش دما طبق اصل لوشاتلیه باید در جهت برگشت پیش برود نه در جهت رفت

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱) دما یکی از عوامل موثر بر تعادل است و تنها عاملی است ک میتواند مقدار ثابت تعادل را جابجا کند.

گزینه ۳) در صورت آغاز شدن! اگر این واکنش آغاز شود و انرژی فعالسازی آن تامین شود همانطور که می دانید بخاطر ثابت تعادل بسیار بالا تا مرز کامل شدن پیش می رود.

گزینه ۴) همانطور که می‌دانید طبق اصل لوشاتلیه افزایش حجم یا کاهش فشار موجب پیشرفت واکنش به سمت مول‌های گازی بیشتر می شود. پس واکنش در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

۲۹ گزینه ۴

بطور کلی وقتی مخلوطی از چند گاز را سرد می‌کنیم ابتدا گازی مایع می‌شود که نقطه جوش بالاتری دارد. نقطه‌ی جوش آمونیاک ۴۰- است و نقطه‌ی جوش نیتروژن ۱۹۶- است. پس مایع کردن آمونیاک آسان‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱) نادر ست ا ست زیرا این پیش بینی را در اواخر قرن نوزدهم کرده بود و همچنین پیش بینی او این بود که جهان از نیتروژن مورد ا ستفاده گیاهان (نیترات)تهی خواهد شد و این اتفاق موجب کاهش محصولات کشاورزی و گرسنگی مردم جهان خواهد شد. نه اینکه جهان از گاز های گلخانه ای پر خواهد شد

گزینه ۲) بخش اول آن درست است اما این گاز در پر کردن لاستیک خودرو کاربرد ندارد.

گزینه ۳) تعادل ناهمگن ۳ فازی است اما افزایش فشار موجب کاهش بازده درصدی آن می‌شود چون واکنش در جهت برگشت پیشرفت می‌کند و از مقدار فراورده‌ها کاسته می‌شود.

۳۰ گزینه ۲

محفظهٔ یک لیتری (۱) در بردارندهٔ ۰/۲ مول گاز گوگرد دی‌اکسید (حاصل از سوختن ۶/۴ گرم گوگرد) و محفظهٔ یک لیتری (۲) در بردارندهٔ ۰/۱۸ مول گاز اکسیژن (حاصل از تجزیهٔ ۰/۳۶ مول پتاسیم پرمنگنات) است. با توجه به این که پس از باز شدن شیر میان دو ظرف و برقراری تعادل $2SO_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$، ۰/۱۶ مول گاز گوگرد تری‌اکسید (۱۲/۸ گرم گاز گوگرد تری‌اکسید) در محفظهٔ دو لیتری واکنش وجود دارد، می‌توان نوشت:

$$\underset{0/2-2x}{\overset{0/2}{2SO_2(g)}}+\underset{0/18-x}{\overset{0/18}{O_2(g)}} \rightleftharpoons \underset{2x}{\overset{0}{2SO_3(g)}}$$

$$[SO_3]=\frac{0/16\,mol}{2L}=0/08\,mol.L^{-1} \quad , \quad [SO_2]=\frac{0/04\,mol}{2L}=0/02\,mol.L^{-1} \quad , \quad [O_2]=\frac{0/1\,mol}{2L}=0/05\,mol.L^{-1}$$

$$K=\frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]}=\frac{(0/08\,mol.L^{-1})^2}{(0/02\,mol.L^{-1})^2(0/05\,mol.L^{-1})}=320\,mol^{-1}.L$$