۱- اگر رابطه‌ی سرعت واکنش برای یک فرایند گازی شکل به صورت زیر باشد، کدام مطلب نادرست است ؟

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{1}{5}\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = +\frac{1}{4}\frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = -\frac{1}{4}\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = +\frac{1}{6}\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$$

۱) اگر $\overline{R}_{\text{واکنش}} = 0/02 mol.L^{-1}$ باشد، $\overline{R}_{O_2} = 6 mol.L^{-1}$ است.

۲) در نمودار غلظت – زمان واکنش ، شیب نمودار H_2O نسبت به دیگر گونه ها تندتر است.

۳) در صورتی که در مدت زمان ۲۰s ، ۰/۸ مول NH_3 مصرف شود، سرعت تولید H_2O برابر $0/04 mol.s^{-1}$ خواهد بود.

۴) در گستره‌ی زمانی یکسان رابطه‌ی $4\overline{R}_{O_2} = 5\overline{R}_{NH_3}$ در واکنش آن برقرار است.

۲- اگر در واکنش سدیم با آب در مدت ۲ دقیقه ۵۶۰۰ میلی لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید شود، سرعت مصرف فلز سدیم در این واکنش تقریباً چند مول بر ثانیه است ؟

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

۱) ۱۲/۰۲۵ ۲) ۱۵/۰۲ ۳) ۰/۰۲۵ ۴) ۰/۰۰۴۱۶

۳- اگر در یک واکنش که با مصرف N_2O_4 همراه است، پس از ۱/۵ دقیقه ، ۰/۵ مول از آن باقی مانده و در این گستره‌ی زمانی با سرعت ۰/۰۸ مول بر ثانیه مصرف شده باشد، تعداد مول های N_2O_4 در آغاز واکنش کدام است ؟

۱) ۷/۲ ۲) ۷/۷ ۳) ۴/۸ ۴) ۴/۲

۴- در واکنش $2H_2O_{2(aq)} \xrightarrow{Fe^{2+}(aq)} 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$ در شرایط STP ، در مدت زمان ۵ دقیقه ، ۰/۱ مول هیدروژن پراکسید تجزیه می‌شود. سرعت متوسط تولید $O_{2(g)}$ بر حسب لیتر بر دقیقه کدام است ؟

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۱ ۳) ۰/۲۲۴ ۴) ۰/۱۱۲

۵- بین سرعت مصرف واکنش دهنده و تولید فراورده‌ها با سرعت واکنش رابطه‌ی زیر برقرار است. اگر ۰/۱۶ مول از واکنش دهنده در یک ظرف ۲ لیتری در دمای معینی تجزیه شود و پس از ده دقیقه از آغاز واکنش، تعداد مول های آن به ۰/۸ مول برسد، سرعت متوسط تولید شدن ماده‌ی C در این مدت بر حسب $mol.L^{-1}.s^{-1}$ تقریباً کدام است ؟

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1}{2}\frac{\Delta n(C)}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta n(D)}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta n(A)}{\Delta t}$$

(تمام مواد شرکت در واکنش در حالت گازی هستند.)

۱) $9/99\times10^{-5}$ ۲) $9/99\times10^{-4}$ ۳) $4/44\times10^{-5}$ ۴) $4/44\times10^{-4}$

۶- ۱۰ مول SO_2 را به همراه مقداری O_2 ، وارد یک ظرف سربسته‌ی یک لیتری می‌کنیم تا واکنش $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$ در آن انجام شود. در صورتی که پس از گذشت ۵۰ ثانیه از شروع واکنش ، ۱۳ مول گاز در ظرف وجود داشته باشد و سرعت واکنش در این بازه‌ی زمانی $0/02 mol.L^{-1}.s^{-1}$ باشد، چند درصد از O_2 تا این لحظه در واکنش مصرف شده است ؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴ ۴) ۲۵

---

www.JamShimi.ir
www.ShimiPedia.ir
کانال جم شیمی @JamShimi

۷- در ظرفی به حجم ۲ لیتر، مقدار گاز آمونیاک را که در شرایط STP ، ۸۹۶ میلی لیتر حجم دارد، تجزیه می‌کنیم. پس از گذشت چند ثانیه مقدار گاز آمونیاک به نصف کاهش می‌یابد ؟ (اگر در این گستره‌ی زمانی سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن $۰/۰۲mol.L^{-۱}.min^{-۱}$ باشد.)

$$۲NH_{۳(g)} \rightarrow N_{۲(g)} + ۳H_{۲(g)}$$

۱) ۷/۵ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

۸- اگر در واکنش سوختن کامل گاز متان ، پس از ۹۰ ثانیه مقدار ۱۱/۲ لیتر گاز $CO_۲$ در شرایط STP تولید شود، در طی این مدت سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن ، چند مول بر دقیقه است ؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) ۱

۹- اگر سرعت متوسط تجزیه‌ی گاز $N_۲O_۵$ مطابق واکنش: $۲N_۲O_{۵(g)} \rightarrow ۴NO_{۲(g)} + O_{۲(g)}$ ، در یک ظرف ۵ لیتری، برابر $۰/۰۴mol.L^{-۱}.min^{-۱}$ باشد، در مدت ۲۰ دقیقه، چند گرم $NO_۲$ با انجام این واکنش ، تولید می‌شود ؟ $(N=۱۴, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۸۴ ۲) ۳۶۸ ۳) ۷۳/۶ ۴) ۵۱۲

۱۰- با توجه به جدول زیر که تغییرات غلظت مواد موجود در واکنش $۲NH_{۳(g)} + ۳N_۲O_{(g)} \rightarrow ۴N_{۲(g)} + ۳H_۲O_{(g)}$ را نشان می‌دهد. z,y,x به ترتیب از راست به چپ کدامند ؟

زمان (s)	[A] $(mol.L^{-۱})$	[B] $(mol.L^{-۱})$	$\frac{-\Delta[N_۲O]/\Delta t}{\text{ضریب استوکیومتری } N_۲O}(mol.L^{-۱}.s^{-۱})$
۵	۳/۵	۰/۴	۳×۱۰^{-۲}
۱۰	x	۱	
۱۵	۳	۱/۴	z
۲۰	۲/۹	y	

۱) ۳/۲ ، ۳/۲ ، ۰/۰۲
۲) ۱/۶ ، ۰/۸ ، ۰/۰۱
۳) ۱/۶ ، ۳/۲ ، ۰/۰۲
۴) ۳/۲ ، ۱/۶ ، ۰/۰۱

۱۱- مقدار معینی پتاسیم کلرات در یک ظرف ۲ لیتری مطابق $۲KClO_{۳(s)} \rightarrow ۲KCl_{(s)} + ۳O_{۲(g)}$ تجزیه می‌شود، با توجه به اطلاعات جدول زیر که مربوط به یکی از مواد است، سرعت متوسط تولید پتاسیم کلرید از آغاز تا پایان واکنش بر حسب $mol.min^{-۱}$ تقریباً کدام است ؟ (در آغاز ، فقط پتاسیم کلرات در ظرف وجود داشته است .)

زمان (s)	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵
غلظت $(mol.L^{-۱})$	۱/۳	۱/۷	۱/۹	۳	۲

۱) ۸
۲) ۵/۳۳
۳) ۵/۲
۴) ۶/۹۳

www.JamShimi.ir
www.ShimiPedia.ir
کانال جم شیمی @JamShimi

۱۲- اگر اکسایش یون یدید به وسیله‌ی آرسنیک اسید با معادله‌ی واکنش زیر در ظرفی به حجم V لیتر انجام شود و در آن پس از گذشت ده دقیقه از آغاز واکنش داشته باشیم $\frac{-\Delta[I^-]}{\Delta t} = ۴/۸\times۱۰^{-۴} mol.L^{-۱}.s^{-۱}$ و نیز $۲/۴\times۱۰^{-۱}$ مول $I_۳^-$ تولید شده باشد به ترتیب از راست به چپ V کدام است و سرعت مصرف $H_۳AsO_۴$ در این گستره‌ی زمانی چند مول بر ثانیه است ؟

$$۳I^-_{(aq)} + H_۳AsO_{۴(aq)} + ۲H^+_{(aq)} \rightarrow I^-_{۳(aq)} + H_۳AsO_{۳(aq)} + H_۲O_{(l)}$$

۱) $۱/۶\times۱۰^{-۴}$ – ۵

۲) $۱/۶\times۱۰^{-۴}$ – ۲/۵

۳) ۴×۱۰^{-۴} – ۵

۴) ۴×۱۰^{-۴} – ۲/۵

۱۳- در واکنش شیمیایی : $A_{(g)} \rightarrow ۲B_{(g)}$ ، همانند اغلب واکنش ها، با گذشت زمان غلظت $A_{(g)}$ ، غلظت $B_{(g)}$ ، سرعت مصرف $A_{(g)}$ و سرعت تولید $B_{(g)}$ به ترتیب می‌یابند.

۱) کاهش ، افزایش ، کاهش و کاهش

۲) کاهش ، افزایش ، کاهش و افزایش

۳) افزایش ، کاهش ، افزایش و کاهش

۴) افزایش ، کاهش ، افزایش و افزایش

۱۴- پس از ۱۰ ثانیه از شروع تجزیه A در واکنش گازی $۲A \rightarrow ۳B + ۴C$ مقدار ۷/۵ مول از B و ۴ مول از A در ظرف ۵ لیتری وجود دارد، از این رو مقدار اولیه A برابر با ..... مول و سرعت تولید C بر حسب $mol.L^{-۱}.min^{-۱}$ برابر با ..... و سرعت واکنش برابر با ..... مول بر ثانیه است .

۱) ۵ – ۰/۲ – ۰/۰۵

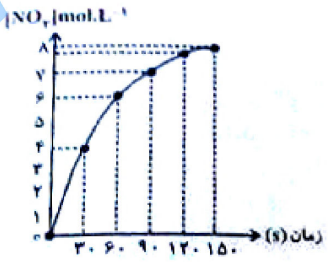
۲) ۹ – ۱۲ – ۰/۲۵

۳) ۵ – ۱۲ – ۰/۰۵

۴) ۹ – ۰/۲ – ۰/۲۵

۱۵- با توجه به واکنش زیر که در ظرف ۲ لیتری انجام می‌گردد. اگر در ۱۵ ثانیه اول از شروع واکنش، سرعت متوسط مصرف $BrO_۳^-$ برابر $۰/۰۳ mol.L^{-۱}.s^{-۱}$ باشد، کدام عبارت نادرست است ؟

$(Br_۲ = ۱۶۰ g.mol^{-۱})$



$$۵Br^-_{(aq)} + BrO^-_{۳(aq)} + ۶H^+_{(aq)} \rightarrow ۳Br_{۲(aq)} + ۳H_۲O_{(l)}$$

۱) در پایان این مدت از شروع واکنش ۴۳۲ گرم $Br_۲$ تولید می‌شود.

۲) سرعت واکنش ، ۰/۲ برابر سرعت مصرف Br^- است.

۳) سرعت متوسط مصرف H^+ از سرعت مصرف یا تولید بقیه مواد بیشتر است.

۴) سرعت متوسط مصرف Br^- در همین فاصله زمانی برابر ۰/۱۵ مول بر لیتر بر دقیقه است.

۱۶- کدام مطلب درست است ؟

۱) شرایط بهینه برای انجام شدن واکنش در علم ترمودینامیک مورد بحث قرار می‌گیرد.

۲) نمی‌توان با برخی ویژگی ها مانند تغییر جرم، حجم یا تغییر فشار ، سرعت واکنش را تعیین نمود.

۳) واکنش بر بازده واکنشی است که در مدتی کوتاه مقدار چشم گیری فراورده تولید می‌کند.

۴) واکنش هایی که ترمودینامیک امکان وقوع آن ها را پیش بینی می‌کند، لزوماً راه مناسبی برای وقوع آن ها از لحاظ سینتیک وجود دارد.

www.JamShimi.ir
www.ShimiPedia.ir
کانال جم شیمی @JamShimi

۱۷- واکنش مقابل را در نظر بگیرید. $C_2H_{4(g)} + O_{3(g)} \rightleftharpoons C_2H_4O_{(g)} + O_{2(g)}$

با توجه به جدول زیر، کدام عبارت در مورد آن درست است ؟

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰
غلظت اوزون $(mol.L^{-1})$	$۳/۲\times۱۰^{-۵}$	$۲/۴۲\times۱۰^{-۵}$	$۱/۹۵\times۱۰^{-۵}$	$۱/۶۳\times۱۰^{-۵}$
زمان (s)	۴۰	۵۰	۶۰	
غلظت اوزون $(mol.L^{-1})$	$۱/۴\times۱۰^{-۵}$	$۱/۲۳\times۱۰^{-۵}$	$۱/۱\times۱۰^{-۵}$	

۱) در یک دقیقه اول واکنش، غلظت اوزون به طور متوسط در هر ثانیه $۳/۵\times۱۰^{-۶} mol.L^{-1}$ کاهش می‌یابد.

۲) سرعت متوسط تولید گاز O_2 بیان می‌دارد که غلظت اکسیژن در هر لحظه چقدر سریع افزایش می‌یابد.

۳) سرعت متوسط مصرف اتیلن با گذشت زمان کاهش و سرعت متوسط تولید گاز C_2H_4O با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

۴) سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه ، ۶ مرتبه سریع تر از سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه‌ی زمانی ۵۰ تا ۶۰ ثانیه است.

۱۸- از HCl تولید در واکنش $B_2H_{6(g)} + ۶Cl_{2(g)} \rightarrow ۲BCl_{3(g)} + ۶HCl_{(g)}$ برای واکنش $۲Al_{(s)} + ۶HCl_{(aq)} \rightarrow ۲AlCl_{3(aq)} + ۳H_{2(g)}$ استفاده می‌شود. ۶/۵ مول B_2H_6 را به همراه ۲۴/۵ مول Cl_2 وارد یک ظرف سر بسته می‌کنیم تا با هم واکنش دهند. اگر پس از مدتی مجموع مول های گازی در طرف اول برابر ۳۳ باشد و HCl آن در ظرف دیگری و در واکنش دوم در مدت دو دقیقه مصرف شود سرعت تولید گاز هیدروژن بر حسب $mol.L^{-1}.min^{-1}$ کدام است ؟ (حجم بالای محلول در ظرف واکنش دوم، ۳ لیتر است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۶ ۴) ۳

۱۹- در شرایط معینی پتاسیم کلرات با سرعت متوسط ۰/۸ مول بر دقیقه در حال تجزیه شدن است حجم گاز تولید شده در مدت ۵ دقیقه در شرایط استاندارد چند لیتر است ؟

$۲KClO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} ۲KCl_{(s)} + ۳O_{2(g)}$

۱) ۸۹/۶ ۲) ۸/۹۶ ۳) ۱۳/۴۴ ۴) ۱۳۴/۴

۲۰- اگر در واکنش $۲N_2O_{5(g)} \rightarrow ۴NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ ، مقدار ۰/۸ مول گاز N_2O_5 را در ظرف یک لیتری قرار دهیم تا تجزیه شود و پس از ۲ دقیقه مقدار پیشرفت واکنش ۸۰٪ باشد، نسبت سرعت متوسط تولید NO_2 به سرعت متوسط تولید O_2 چقدر است ؟

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۸

۲۱- در یک ظرف واکنش، در مدت زمان چهار دقیقه بعد از آغاز واکنش تجزیه‌ی PCl_5 گازی ، سرعت متوسط تولید گاز کلر $۰/۱ L.s^{-1}$ است. اگر ۱۹۹/۸۴ گرم از PCl_5 پس از گذشت این زمان در ظرف واکنش باقی بماند، چند درصد از PCl_5 تجزیه شده است ؟

(حجم مولی گازها در دمای واکنش = ۲۵ لیتر و $P = ۳۱, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1}$)

۱) ۲۵/۰۲ ۲) ۵۰/۰۴ ۳) ۷۰/۰۴ ۴) ۳۵/۰۲

---

www.JamShimi.ir
www.ShimiPedia.ir
کانال جم شیمی @JamShimi

۲۲- کدام مطلب درست است ؟

۱) خود به خودی بودن یک واکنش از دیدی ترمودینامیک به این معناست که واکنش یاد شده بایستی با سرعت انجام شود.

۲) واکنش های زیادی وجود دارند که سینتیک امکان وقوع آن ها را پیش بینی می‌کند اما از دید ترمودینامیک راه مناسبی برای وقوع آنها وجود ندارد.

۳) ترمودینامیک با تعیین سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها و تغییر آنتروپی شرایط بهینه برای انجام واکنش را بررسی می‌کند.

۴) بررسی ساختار و ویژگی های گونه یا گونه هایی که در هر مرحله از واکنش تولید یا مصرف می‌شوند در سینتیک انجام می‌شود.

۲۳- مقداری پتاسیم نیترات را در دمای بالاتر از $500^\circ C$ در ظرفی حرارت می‌دهیم پس از گذشت ۵ دقیقه از شروع واکنش ۱۵۰۰ میلی لیتر گاز نیتروژن تولید می‌شود. سرعت متوسط مصرف پتاسیم نیترات از ابتدای واکنش چند $mol.min^{-1}$ است ؟ (چگالی گاز نیتروژن $2/8 g.L^{-1}$ فرض شود و $N = 14 g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۰۳ ۲) ۰/۰۶ ۳) ۰/۱۲ ۴) ۰/۱۵

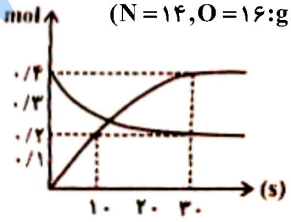
۲۴- در یک ظرف سه ترکیب گازی A و B و C وجود دارد. با استفاده از اطلاعات زیر معادله واکنش انجام شده بین آنها کدام است ؟

$$\overline{R}_C = +\frac{\Delta n_C}{\Delta t}, \overline{R}_A = 0/25 \times \frac{\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta n_C}{\Delta t}$$

۱) $A \rightarrow 4B + 2C$ ۲) $A + 2B \rightarrow 4C$

۳) $A \rightarrow 2B + C$ ۴) $A + 2C \rightarrow 4B$

۲۵- مقداری گاز NO_2 را وارد ظرف دربسته مناسب می‌کنیم تا مطابق واکنش $2NO_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ تجزیه شود. اگر در دقیقه دوم از شروع واکنش مجموع حجم گازهای O_2, NO_2, NO در شرایط STP برابر ۱۴ لیتر باشد و سهم هر کدام از گازها به نسبت استوکیومتری آن ها باشد مقدار NO_2 در شروع واکنش چند گرم بوده است و برای مصرف مقدار باقی مانده NO_2 با نصف سرعت اولیه (دقایق ۰ تا ۲) چند ثانیه لازم است ؟ $(N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$



۱) ۳۰۰ – ۲۸/۷۵

۲) ۱۵۰ – ۲۸/۷۵

۳) ۲۴۰ – ۲۳

۴) ۱۲۰ – ۲۳

۲۶- در واکنش تجزیه‌ی سدیم آزید، ۷۰ لیتر گاز نیتروژن در مدت ۰/۰۰۸ ثانیه تولید شده است. سرعت متوسط مصرف سدیم آزید چند $mol.min^{-1}$ است ؟ (چگالی گاز نیتروژن در شرایط آزمایش $0/8 g.L^{-1}$ است و $N = 14 g.mol^{-1}$)

۱) ۱۰۰۰۰ ۲) ۱۵۰۰۰ ۳) ۲۰۰۰۰ ۴) ۳۰۰۰۰

۲۷- در واکنش $Li_2O_{2(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow .... + ...$ اگر در شرایط معین، در مدت ۳۰ دقیقه، ۴ مول لیتیم پراکسید با گاز CO_2 واکنش دهد، سرعت تشکیل گاز اکسیژن تقریباً برابر چند میلی لیتر بر ثانیه در شرایط STP است ؟

۱) ۲۴/۸۸ ۲) ۱۲/۴۴ ۳) ۰/۰۲۴ ۴) ۰/۰۱۲

www.ShimiPedia.ir
کانال جم شیمی @JamShimi

۲۸- در واکنش روی با هیدروکلریک اسید که در یک ظرف سربسته ۵ لیتری انجام می‌گیرد، اگر پس از ۱۵ ثانیه چگالی گاز هیدروژن $0/6 g.L^{-1}$ باشد ، سرعت متوسط مصرف روی در این گستره‌ی زمانی بر حسب $mol.min^{-1}$ کدام است ؟ $(H = 1 g.mol^{-1})$

۱) ۶ ۲) ۲۴ ۳) ۱۲ ۴) ۳۶

۲۹- ۸ لیتر گاز N_2O_4 با ۱۲ لیتر N_2H_4 را در شرایط استاندارد وارد یک ظرف می‌کنیم تا به صورت زیر با هم واکنش دهند. اگر پس از گذشت ۵ دقیقه حجم مخلوط گازی موجود در ظرف ۲۸ لیتر باشد، سرعت متوسط تولید N_2 چند $L.s^{-1}$ است ؟ $N_2O_{4(g)} + 2N_2H_{4(g)} \rightarrow 3N_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$

۱) 2×10^{-2} ۲) $1/5\times10^{-2}$ ۳) 3×10^{-3} ۴) $2/4\times10^{-3}$

۳۰- در ظرفی سربسته با حجم ثابت ، ۱۵ مول N_2O طبق معادله‌ی $2N_2O_{(g)} \rightarrow 2N_{2(g)} + O_{2(g)}$ تجزیه می‌شود، اگر سرعت تجزیه N_2O در یک دقیقه اول واکنش ثابت بوده و برابر $0/15 mol.s^{-1}$ باشد و پس از آن مقدار واکنش دهنده در هر دقیقه نصف شود، مقدار N_2O در ثانیه‌ی ۳۰ پس از شروع واکنش چند مول است و چند دقیقه طول می‌کشد تا ۹۵ درصد از کل واکنش دهنده تجزیه شود ؟

۱) ۱۰/۵ – ۴ ۲) ۱۲-۳ ۳) ۱۰/۵ – ۳ ۴) ۱۲ – ۴

www.JamShimi.ir
جم شیمی
www.ShimiPedia.ir
کانال جم شیمی @JamShimi