


باسمه تعالی
 دبیرستان  (فرهنگ آموزش)
 امتحانات نوبت اول سال تحصیلی ۹۴-۹۳

ش صندلی : نام و نام خانوادگی:	کلاس: پیش دانشگاهی
رشته: تجربی و ریاضی نام دبیر: علی سلوکی	درس: شیمی پیش ۱ تعداد صفحات: ۲
زمان امتحان: ۹۰ دقیقه	تاریخ امتحان: ۹۳/۱۰/۰۳

بارم ۱	۱- واکنش کامل را تعریف کنید و نمودارهای غلظت-زمان و سرعت-زمان را برای یک واکنش کامل فرضی رسم کنید.
۱/۷۵	۲- اگر در واکنش $8 \text{HNO}_3(\text{aq}) + 3\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ پس از ۱۰ ثانیه، مقدار ۵/۰۴ گرم نیتریک اسید مصرف شود. سرعت متوسط تشکیل مس (II) نترات چند مول بر دقیقه است؟ $(\text{H}=1, \text{N}=14, \text{O}=16 \text{ g.mol}^{-1})$
۰/۷۵	۳- برطبق نظریه ی برخورد، سه مورد از ویژگی های یک برخورد مناسب را بیان کنید
۱/۵	۴- برای واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$ پیچیده ی فعال را رسم کنید و هر یک از حالت های واکنش دهنده ها، پیچیده ی فعال و فراورده ها را به صورت مختصر تحلیل کنید.
۱/۲۵	۵- با توجه به داده های جدول زیر که به واکنش گازی $2\text{No}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ مربوط است، رابطه ی قانون سرعت را بیابید.
۱/۷۵	۶- برای واکنش دو مرحله ای $\text{No}_2(\text{g}) + \text{Co}(\text{g}) \rightarrow \text{No}(\text{g}) + \text{Co}_2(\text{g})$ به سوالات زیر پاسخ دهید. الف: واکنش مرحله ی ۱ و مرحله ی ۲ را بنویسید. ب: کاتالیزگر و ذره ی حد واسط را با ذکر دلیل در این واکنش معین کنید. پ: انرژی فعال سازی و سرعت واکنش مرحله ۱ و ۲ را مقایسه کنید. ت: در این واکنش مرحله ی تعیین کننده ی سرعت، مرحله ی ۱ است یا مرحله ی ۲؟ چرا؟
۱	۷- برای تعادل فرضی $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g})$ انواع مدل های نمودارهای غلظت-زمان و نمودارهای سرعت-زمان را رسم کنید
۱/۵	۸- چنان چه در جبابی یک لیتری ۰/۸ مول گاز گوگرد دی اکسید و نیز ۰/۶ مول گاز گوگرد تری اکسید برای تشکیل سامانه $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ وارد کنیم، به هریک از سوال های زیر با ذکر دلیل پاسخ دهید. الف: ابتدا واکنش رفت انجام می شود یا واکنش برگشت؟ ب: غلظت تعادلی گاز گوگرد دی اکسید و غلظت تعادلی گاز گوگرد تری اکسید را با هم مقایسه کنید.
۲	۹- اگر ۳ مول گاز NoCl را در یک ظرف سربسته تا برقرار شدن تعادل گازی زیر وارد کنیم و در این حالت ۴۰ درصد گاز NoCl تجزیه نشده باقی بماند، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟ $2\text{NoCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{No}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \quad K=0.675$

۱/۵	<p>۱۰- با توجه به واکنش تعادلی زیر، در لحظه ای که غلظت مولی PCl_5 و Cl_2 به ترتیب برابر $۰/۰۳$ و $۰/۲$ مولار است، واکنش در چه جهتی پیشرفت می کند؟ (با ذکر دلیل)</p> $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \quad K = 1.7 \text{ mol.l}^{-1}$
۱	<p>۱۱- در رابطه با واکنش تعادلی زیر به هر یک از سوال ها با ذکر دلیل پاسخ دهید.</p> $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ <p>الف: خارج کردن مقداری سدیم کربنات از سامانه چه تاثیری بر جابه جایی تعادل دارد؟ ب: خارج کردن مقداری بخار آب از سامانه چه تاثیری بر جابه جایی تعادل و چه تاثیری بر جرم مواد جامد سامانه دارد؟</p>
۱	<p>۱۲- در رابطه با واکنش تعادلی زیر به هر یک از سوال ها با ذکر دلیل پاسخ دهید:</p> $\text{O}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \quad K=16$ <p>الف: انتقال سامانه به یک ظرف بزرگتر چه تاثیری بر جابه جایی تعادل دارد؟ ب: مقدار پیشرفت این واکنش را بررسی کنید.</p>
۲	<p>۱۳- نقاط قوت و نقاط ضعف مدل لوری - برونستد را تحلیل و بررسی کنید.</p>
۲	<p>۱۴- در واکنش تعادلی $\text{HF}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{F}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ هر یک از موارد اسید لوری - برونستد، باز لوری برونستد، اسید مزدوج و باز مزدوج را شناسایی کنید.</p>

باسمه تعالی
دبیرستان سرکدویش فرهنگ آموزش)
امتحانات نوبت اول سال تحصیلی ۹۴-۹۳

زمان امتحان: ۹۰ دقیقه	رشته: ریاضی و تجربی	کلاس: چهارم	راهنمای تصحیح امتحان درس: شیمی پیش
تاریخ امتحان: ۹۳/۱۰/۰۳	ساعت امتحان: ۸ صبح	تعداد صفحات: ۴	نام دبیر: علی سلوکی

۱- واکنش کامل: واکنشی است که سرعت آن در پایان واکنش به صفر و غلظت یک یا همه واکنش دهنده ها به صفر برسد.

غلظت مولی

زمان (S) t

غلظت مولی

زمان (S) t

-۲

۱/۷۵

$$\Delta t = 10s \times \frac{1min}{60s} = \frac{1}{6} min$$

$$mol HNO_3 = \frac{جرم}{جرم مولی} = \frac{5}{63} = 0/08 mol HNO_3 \text{ (مصرف می شود)} \longrightarrow$$

$$\Delta n = -0/08 mol HNO_3$$

$$\bar{R}_{HNO_3} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-0/08 mol}{\frac{1}{6} min} = 0/48 mol. min^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{Cu(NO_3)_2}}{Cu(NO_3)_2 \text{ ضریب}} = \frac{\bar{R}_{HNO_3}}{HNO_3 \text{ ضریب}} \longrightarrow \frac{\bar{R}_{Cu(NO_3)_2}}{3} = \frac{0/48}{8} \longrightarrow \bar{R}_{Cu(NO_3)_2} = 0/18 mol. min^{-1}$$

-۳

۰/۷۵

۳- ویژگی های یک برخورد مناسب

تعداد برخورد \Leftarrow باید تعداد برخورد ها در واحد حجم و در واحد زمان به اندازه کافی باشند.

جهت گیری مناسب برخورد \Leftarrow اتم هایی باید به هم برخورد کنند که قرار است با هم تشکیل پیوند دهند.

انرژی ذره ها هنگام برخورد \Leftarrow ذره های واکنش دهنده باید حداقل انرژی لازم برای انجام واکنش (انرژی فعال سازی) را داشته باشند.

-۴

۱/۵

(آ) (ب) (پ)

تشکیل پیچیده ی فعال در واکنش $H_2(g)$ با $I_2(g)$. خط چین ها پیوندهای شیمیایی در حال گسستن یا در حال تشکیل را نشان می دهد.

تحلیل تک تک حالت ها
شماره صفحه: ۱

حالت (آ): واکنش دهنده ها به یکدیگر نزدیک می شوند.

حالت (ب): به این حالت که هم زمان پیوند های اولیه در حال شکستن و پیوندهای جدید در حال تشکیل هستند حالت گذار یا پیچیده فعال می گویند.
حالت (پ): فرآورده ها از یکدیگر دور می شوند.

۱/۲۵

-۵

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{k[0/1]^m[0/2]^n}{k[0/1]^m[0/1]^n} = \frac{2/46 \times 10^{-3}}{1/23 \times 10^{-3}} \longrightarrow 1^m \times 2^n = 2 \longrightarrow 2^n = 2 \longrightarrow n = 1$$

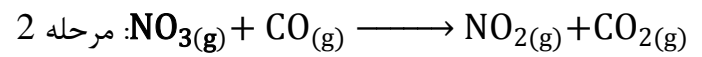
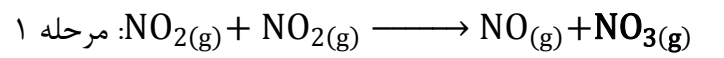
$$\frac{R_3}{R_1} = \frac{k \left[\frac{0}{2} \right]^m \left[\frac{0}{1} \right]^n}{k \left[\frac{0}{1} \right]^m \left[\frac{0}{1} \right]^n} = \frac{\frac{4}{92} \times 10^{-3}}{\frac{1}{23} \times 10^{-3}} \longrightarrow 2^m \times 1^n = 4 \longrightarrow 2^m = 4 \longrightarrow m = 2$$

$$R = k[NO]^m[H_2]^n \xrightarrow{m=2, n=1} \boxed{R = k[NO]^2[H_2]}$$

۱/۷۵

-۶

الف/



ب/

NO_p کاتالیزگر است زیرا در مرحله ۱ مصرف و در مرحله ۲ تولید شده است.

گاز NO_p گونه واسطه یا ذره حد واسطه است زیرا NO_p در مرحله ۱ تولید و در مرحله ۲ مصرف شده است.

پ/

انرژی فعال سازی مرحله ۱ < انرژی فعال سازی مرحله ۲

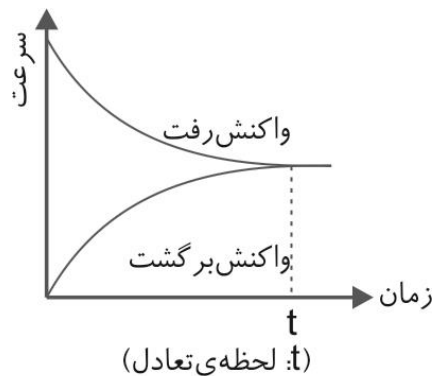
سرعت مرحله ۲ از سرعت مرحله ۱ بیشتر است

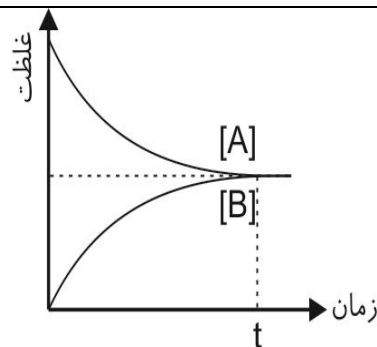
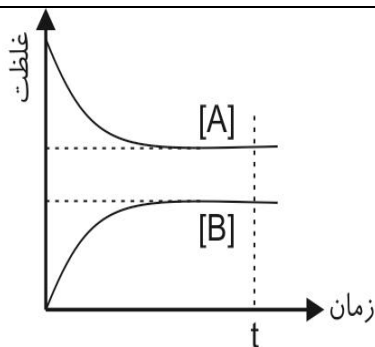
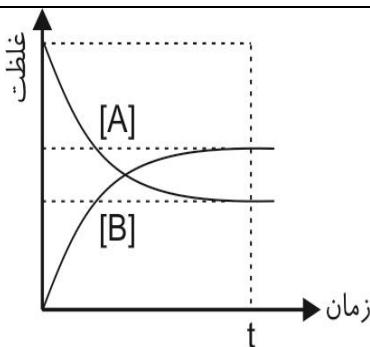
ت/

در این واکنش مرحله ۱ انرژی فعال سازی بیشتری در مقایسه با مرحله ۲ دارد و به همین دلیل مرحله ۱ آهسته و تعیین کننده سرعت واکنش کلی است.

۱

-۷





۱/۵

۸-

الف/

در این تعادل انجام واکنش رفت، نیاز به وجود هم‌زمان گاز گوگرد دی اکسید و گاز اکسیژن دارد. این در حالی است که در ابتدای واکنش، خبری از مولکول‌های اکسیژن نیست و فقط شاهد حضور گاز گوگرد دی اکسید و گاز گوگرد تری اکسید هستیم. در عوض، انجام واکنش برگشت فقط نیاز به وجود گاز گوگرد تری اکسید دارد. بنابراین، ابتدا واکنش برگشت انجام می‌شود

ب/ با انجام واکنش برگشت، به تدریج از غلظت SO_3 کاسته می‌شود. ($[SO_3] = 0.6 - x$ تعادلی) و بر غلظت SO_2 افزوده می‌گردد

. ($[SO_2] = 0.8 + y$ تعادلی) مقادیر x و y هر چه که باشند، بدیهی است در حالت تعادل، غلظت SO_3 از SO_2 کمتر است.

۲

۹- ابتدا مول باقی مانده‌ی $NOCl$ را بدست می‌آوریم.

$$NOCl \text{ مول باقی مانده} = 40 \times \frac{40}{100} = 16 \text{ mol } NOCl$$

حجم ظرف مجهول است، از این رو جدول تعادلی را به جای غلظت بر حسب مول رسم می‌نماییم.

ماده	$2NOCl$	$2NO$	Cl_2
مول اولیه	۳	۰	۰
تغییر مول	$-2x$	$+2x$	$+x$
مول تعادلی	$1/2$	$2x$	x

با توجه به اطلاعات مربوط به $NOCl$ می‌توان مقدار x را به صورت زیر بدست آورد.

$$NOCl \text{ ستون} \rightarrow 3 - 2x = 1/2 \rightarrow x = 0.9$$

اکنون مول‌های تعادلی NO و Cl_2 را بدست می‌آوریم.

$$NO \text{ مول تعادلی} = 2x = 2(0.9) = 1.8 \text{ mol } NO$$

$$Cl_2 \text{ مول تعادلی} = x = 0.9 \text{ mol } Cl_2$$

حجم ظرف را V لیتر فرض می‌کنیم، مول‌های تعادلی را بر V تقسیم کرده و در رابطه ثابت تعادل قرار می‌دهیم:

$$K = \frac{[NO]^2 [Cl_2]}{[NOCl]^2} \rightarrow 0.675 = \frac{\left(\frac{1.8}{V}\right)^2 \left(\frac{0.9}{V}\right)}{\left(\frac{1/2}{V}\right)^2} \rightarrow V = 3L$$

۱/۵

$$Q = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{(0.2)(0.2)}{(0.3)} = \frac{4}{3} = 1.33 \quad K = 1/2 \rightarrow Q < K \rightarrow$$

واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود

۱۰-

۱	<p style="text-align: right;">-۱۱</p> <p>الف/</p> <p>چون غلظت مواد جامد ثابت است، تغییر در مقدار مواد جامد موجود در واکنش، تاثیری در جا به جا شدن تعادل ندارد</p> <p>ب/</p> <p>(۱) با خارج شدن بخار آب، تعادل برای تولید دوباره آن به سمت راست جا به جا می‌شود و در نتیجه به ازای تولید هر مول $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ (۱۰۶ گرم)، دو مول $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ (۱۶۸ گرم) مصرف می‌شود. بنابراین، جابه‌جا شدن این تعادل به سمت راست، با کاهش جرم مواد جامد همراه است.</p>
۱	<p style="text-align: right;">-۱۲</p> <p>الف/</p> <p>تعداد مول های گازی دو طرف معادله برابر است و تغییر حجم ظرف و تغییر فشار، تعادل را جا به جا نمی‌کند.</p> <p>ب/</p> <p>ثابت تعادل این واکنش بزرگ می باشد و نشان میدهد تعادل در سمت راست قرار دارد و پیشرفت خوبی دارد.</p>
۲	<p style="text-align: right;">-۱۳</p> <p>نقاط قوت یا کارایی مدل لوری - برونستد:</p> <p>* مدل لوری - برونستد در مقایسه با مدل آرنوس عمومی تر است و واکنش های غیر آبی و در فازهای دیگر را نیز شامل می‌شود.</p> <p>* مدل لوری - برونستد واکنش خود - یونش و خاصیت آمفوتری آب را توجیه می‌کند.</p> <p>* مدل لوری - برونستد واکنش خنثی شدن اسید و باز را توجیه می‌کند.</p> <p>نقاط ضعف یا نارسایی های مدل لوری - برونستد:</p> <p>* مدل لوری - برونستد نمی‌تواند واکنش هایی که با جابه‌جایی پروتون همراه نمی‌باشند را توجیه کند.</p>
۲	<p style="text-align: right;">-۱۴</p> $\text{HF (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightleftharpoons \text{F}^- (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$ <p style="text-align: center;"> اسید باز باز مزدوج اسید مزدوج </p> <p style="text-align: center;"> لوری لوری </p> <p style="text-align: center;"> برونستد برونستد </p>