


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

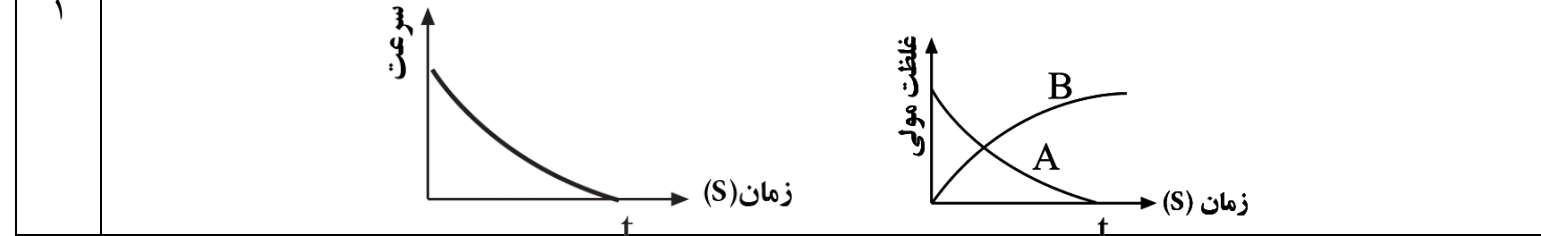
بارم ۱	۱- واکنش کامل را تعریف کنید و نمودارهای غلظت-زمان و سرعت-زمان را برای یک واکنش کامل فرضی رسم کنید.
۱/۷۵	۲- اگر در واکنش $8 \text{HNO}_3(\text{aq}) + 3\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ پس از ۱۰ ثانیه، مقدار ۵/۰۴ گرم 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 $\text{NoCl}$ را در یک ظرف سربسته تا برقرار شدن تعادل گازی زیر وارد کنیم و در این حالت ۴۰ درصد گاز $\text{NoCl}$ 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 <math>\text{PCl}_5</math> و <math>\text{Cl}_2</math> به ترتیب برابر <math>۰/۰۳</math> و <math>۰/۲</math> 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 <math>\text{HF}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{F}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})</math> هر یک از موارد اسید لوری - برونستد، باز لوری برونستد، اسید مزدوج و باز مزدوج را شناسایی کنید.</p>

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

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.



-۲

۱/۷۵

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

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

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

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

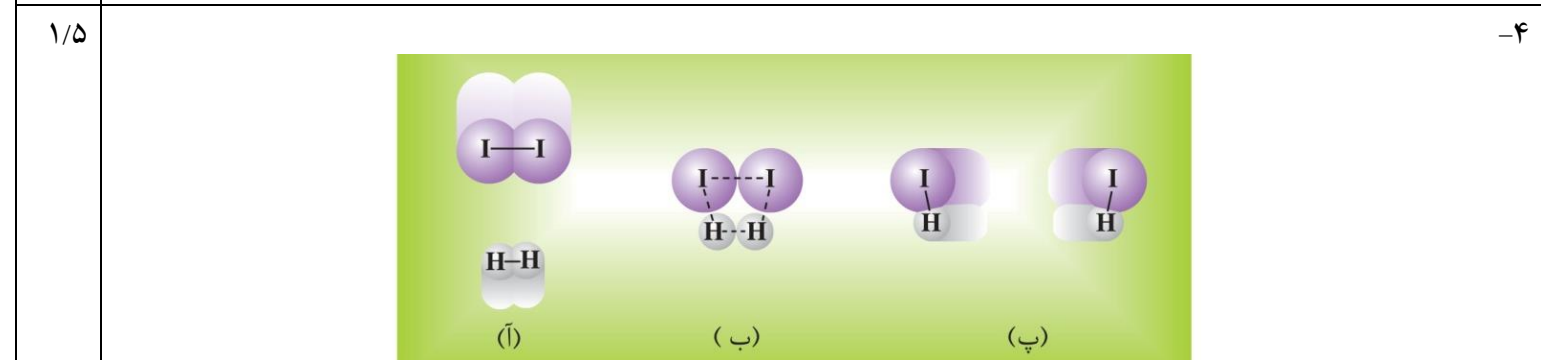
$$\frac{\bar{R}_{Cu(NO_3)_2}}{Cu(NO_3)_2 \text{ ضریب}} = \frac{\bar{R}_{HNO_3}}{HNO_3 \text{ ضریب}} \longrightarrow \frac{\bar{R}_{Cu(NO_3)_2}}{3} = \frac{0/48}{8} \longrightarrow \bar{R}_{Cu(NO_3)_2} = 0/18 mol \cdot min^{-1}$$

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.



تشکیل پیچیده‌ی 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-

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

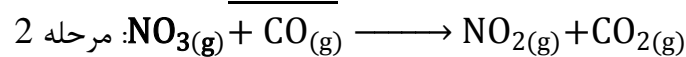
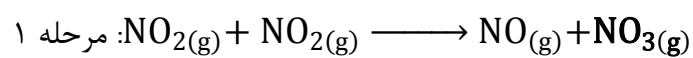
$$\frac{R_3}{R_1} = \frac{k \left[ \frac{0}{2} \right]^m \left[ \frac{0}{1} \right]^n}{k \left[ \frac{0}{1} \right]^m \left[ \frac{0}{1} \right]^n} = \frac{\frac{4}{92} \times 10^{-3}}{\frac{1}{23} \times 10^{-3}} \longrightarrow 2^m \times 1^n = 4 \longrightarrow 2^m = 4 \longrightarrow m = 2$$

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

۱/۷۵

۶-

الف/



ب/

$\text{NO}_p$  کاتالیزگر است زیرا در مرحله ۱ مصرف و در مرحله ۲ تولید شده است.

گاز  $\text{NO}_p$  گونه واسطه یا ذره حد واسطه است زیرا  $\text{NO}_p$  در مرحله ۱ تولید و در مرحله ۲ مصرف شده است.

پ/

انرژی فعال سازی مرحله ۱ < انرژی فعال سازی مرحله ۲

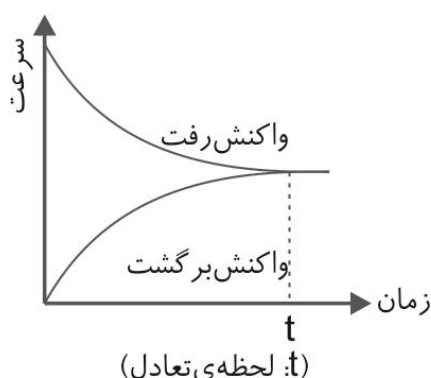
سرعت مرحله ۲ از سرعت مرحله ۱ بیشتر است

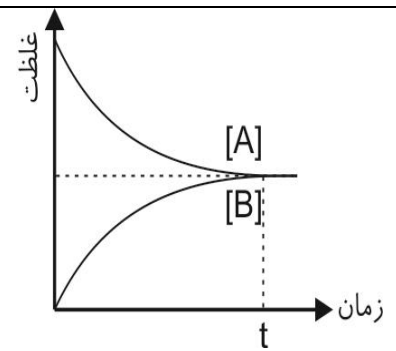
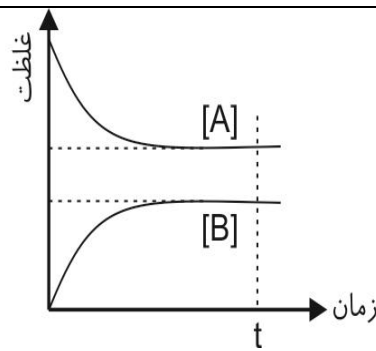
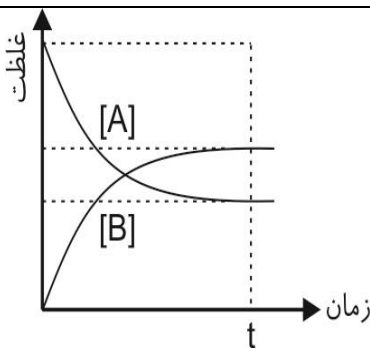
ت/

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.  $(x - 0.6 = [SO_3] \text{ تعادلی})$  و بر غلظت  $SO_2$  افزوده می‌گردد

.  $(y + 0.8 = [SO_2] \text{ تعادلی})$  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.

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

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.

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

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

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

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

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 <math>\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})</math> (۱۰۶ گرم)، دو مول <math>\text{NaHCO}_3(\text{s})</math> (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;"> <span style="margin-right: 100px;">اسید</span> <span style="margin-right: 100px;">باز</span> <span style="margin-right: 100px;">باز مزدوج</span> <span>اسید مزدوج</span> </p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">لوری</span> <span style="margin-right: 100px;">لوری</span> <span style="margin-right: 100px;"></span> <span></span> </p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">برونستد</span> <span style="margin-right: 100px;">برونستد</span> <span style="margin-right: 100px;"></span> <span></span> </p>