

سؤالات امتحان هماهنگ کشوری درس: شیمی (۱)	رشته: علوم تجربی	ساعت شروع: ۱۰:۳۰ صبح	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
دوره‌ی پیش دانشگاهی « ۱۵ نمره‌ای »	تاریخ امتحان: ۱۳۸۴ / ۱۰ / ۱۵		
دانش آموزان و داوطلبان آزاد در: نیم‌سال اول (دی ماه) سال تحصیلی ۱۳۸۴-۸۵	اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی		

ردیف	سؤالات	نمره
------	--------	------

۱	<p>با توجه به شکل زیر، کدام مسیر برای تولید $SO_2(g)$ و $NO(g)$ مناسب‌تر است؟ توضیح دهید.</p>	۰/۱۵
۲	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. در صورت نادرست بودن علت آن را بنویسید.</p> <p>(آ) فریتس هابر موفق شد آمونیاک را در مقیاس آزمایشگاهی تولید کند.</p> <p>(ب) در جذب فیزیکی ماده‌ی جذب شونده با سطح جاذب پیوند شیمیایی تشکیل می‌دهد و نوعی جذب سطحی است.</p> <p>(پ) ماهیت واکنش دهنده‌ها، اگر چه به عنوان یک متغیر برای بهبود سرعت واکنش مطرح نیست ولی از عوامل دیگر مهم‌تر است.</p>	۱
۳	<p>واکنش A از جمع دو واکنش زیر به دست می‌آید.</p> <p>۱) $NO_2Cl(g) \longrightarrow NO_2(g) + Cl(g)$</p> <p>۲) $NO_2Cl(g) + Cl(g) \longrightarrow NO_2(g) + Cl_2(g)$</p> <p>(آ) واکنش کلی A را بنویسید.</p> <p>(ب) کدام گونه واسطه یا حد واسط است؟</p>	۰/۱۷۵
۴	<p>با توجه به نمودار و واکنش داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید:</p> <p>$2NO_2(g) \longrightarrow 2NO(g) + O_2(g)$</p> <p>(آ) سرعت متوسط مصرف $NO_2(g)$ در گستره‌ی زمانی صفر تا ۲۴ دقیقه چند $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ است؟</p> <p>(ب) اگر حجم ظرف واکنش ۳/۰ L باشد، سرعت متوسط تولید $O_2(g)$ در همین گستره‌ی زمانی چند $mol \cdot s^{-1}$ است؟</p> <p>(پ) در کدام مورد زیر سرعت واکنش بیش‌تر است؟ وقتی مول‌های اولیه به $\frac{1}{2}$ می‌رسند یا به $\frac{1}{4}$؟ چرا؟ (بدون محاسبه)</p>	۲

سؤالات امتحان هماهنگ کشوری درس شیمی (۱)	رشته: علوم تجربی	ساعت شروع: ۱۰:۳۰ صبح	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
دوره‌ی پیش دانشگاهی « ۱۵ نمره ای »	تاریخ امتحان: ۱۵ / ۱۰ / ۱۳۸۴		
دانش آموزان و داوطلبان آزاد در نیم سال اول (دی ماه) سال تحصیلی ۱۳۸۴-۸۵	اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی		

ردیف	سؤالات	نمره
------	--------	------

۵	<p>با در نظر گرفتن سامانه‌ی تعادلی داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:</p> $\underset{\text{آبی}}{\text{CoCl}_4^{2-}}(aq) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \underset{\text{صورتی}}{\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}}(aq) + 4\text{Cl}^{-}(aq)$ <p>آ) عبارت ثابت تعادل را برای آن نوشته و یکای آن را به دست آورید.</p> <p>ب) این تعادل همگن است یا ناهمگن؟</p> <p>پ) اگر این مخلوط تعادلی را گرم کنیم مخلوط به رنگ آبی در می آید و اگر سرد کنیم صورتی می شود. این واکنش گرماگیر است یا گرمازده؟ با افزایش دما، K (ثابت تعادل) چه تغییری می کند؟</p>	۱/۲۵
۶	<p>در شکل رو به رو، چهار احتمال متفاوت برای واکنش فرضی $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ نشان داده شده است. برای توصیف این شکل ها عبارت هایی در زیر آمده است. با نوشتن دلیل شماره‌ی هر شکل را در کنار عبارت مناسب مربوط به آن قرار دهید.</p> <p>(یکی از شکل ها اضافی است.)</p> <p>آ) واکنش تا مرز کامل شدن پیش رفته است.</p> <p>ب) با افزایش یک مول A تعادل اولیه به هم خورده است.</p> <p>پ) در سامانه تعادل برقرار شده است.</p>	۱/۵
۷	<p>کدام یک از واکنش های داده شده کاتالیز شده همگن است؟ توضیح دهید.</p> <p>۱) $2\text{KClO}_3(s) \xrightarrow[\text{گرما}]{\text{MnO}_2(s)} 2\text{KCl}(s) + 3\text{O}_2(g)$</p> <p>ب) $2\text{H}_2\text{O}_2(aq) \xrightarrow{\text{Fe}^{2+}(aq)} 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g)$</p>	۰/۷۵
۸	<p>در یک آزمایش به منظور تعیین ثابت تعادل واکنش $\text{CH}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CO}(g) + 3\text{H}_2(g)$ در دمای ثابت در ظرفی به حجم $2/0\text{ L}$ قرار داده شد. پس از برقراری تعادل در سامانه غلظت $\text{H}_2(g)$ اندازه گیری شده $3/0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ بود. ثابت تعادل را در این دما محاسبه کنید.</p> <p>$1 \text{ mol H}_2\text{O} = 18/0 \text{ g}$ ، $1 \text{ mol CH}_4 = 16/0 \text{ g}$</p>	۲

سؤالات امتحان هماهنگ کشوری درس: شیمی (۱)	رشته: علوم تجربی	ساعت شروع: ۱۰:۳۰ صبح	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
دوره‌ی پیش دانشگاهی « ۱۵ نمره ای »	تاریخ امتحان: ۱۵ / ۱۰ / ۱۳۸۴		
دانش آموزان و داوطلبان آزاد در نیمه سال اول (دی ماه) سال تحصیلی ۱۳۸۴-۸۵	اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی		

ردیف	سؤالات	نمره
------	--------	------

۹

با توجه به نمودارهای داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید:

نمودار (۱)

نمودار (۲)

ا) کدام نمودار یک واکنش بنیادی را نشان می‌دهد؟
 ب) هر یک از فواصل ۱، ۲ و ۳ بیانگر چه نمادی است؟
 پ) در نمودار (۲) کدام مرحله نقش مهم تری در تعیین سرعت واکنش کلی دارد؟ پاسخ خود را شرح دهید.

۱۰

داده‌های جدول زیر مربوط به واکنش $NO_2(g) + CO(g) \longrightarrow NO(g) + CO_2(g)$ در دمای ثابت است.

ا) چه رابطه‌ای بین غلظت واکنش دهنده‌ها و سرعت وجود دارد؟
 ب) اگر غلظت واکنش دهنده‌ها را نسبت به آزمایش اول دو برابر کنیم، سرعت واکنش چه عددی خواهد شد؟

شماره‌ی آزمایش	غلظت واکنش دهنده‌ها در آغاز واکنش		سرعت واکنش پس از گذشت مدت کوتاهی ($mol.L^{-1}.s^{-1}$)
	$[NO_2]$	$[CO]$	
۱	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۰۰۵۰
۲	۰/۴۰	۰/۱۰	۰/۰۸۰
۳	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۰۰۵۰

۱۱

در ظرفی به حجم ثابت ۱/۰ L و در دمای معین تعادل زیر برقرار شده است.

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) \quad K = 81.0 \text{ mol}^{-1}.L$$

ا) با حذف کامل $SO_2(g)$ و $O_2(g)$ در این سامانه، خارج قسمت واکنش (Q) کدام یک از مقادیر داخل پرانتز است؟ ($Q < K$ ، $Q = \infty$ ، $Q = 0$)
 ب) با افزایش حجم، تعادل به کدام سمت جابه‌جا می‌شود؟ توضیح دهید.
 پ) چرا در فرآیند مجاورت برای تولید صنعتی $SO_3(g)$ از کاتالیزگر استفاده می‌شود؟

سؤالات امتحان هماهنگ کشوری درس شیمی (۱)	رشته: علوم تجربی	ساعت شروع: ۱۰:۳۰ صبح	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
دوره‌ی پیش دانشگاهی « ۱۵ نمره ای »	تاریخ امتحان: ۱۵ / ۱۰ / ۱۳۸۴		
دانش آموزان و داوطلبان آزاد در نیم سال اول (دی ماه) سال تحصیلی ۱۳۸۴-۸۵	اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی		

ردیف	سؤالات	نمره
------	--------	------

۱۲

۱/۲۵

در دمای 523 K سامانه‌ی $\text{PCl}_5 - \text{Cl}_2 - \text{PCl}_3$ به تعادل می‌رسد. اگر به این سامانه 0.075 M گاز کلر تزریق شود، با استفاده از داده‌های جدول و نمودارها به موارد زیر پاسخ دهید:

غلظت (M) $\text{PCl}_5(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g})$			
غلظت‌های تعادلی در حالت (۱)	۰/۶۰۰	۰/۱۲۵	۰/۲۰۰
ایجاد تغییر در تعادل (۱)	—	+۰/۰۷۵	—
تغییر غلظت	?	-x	
غلظت‌های تعادلی در حالت (۲)	۰/۶۳۷	?	

نمودار (۲)

نمودار (۱)

آ) تغییر غلظت و غلظت تعادلی $\text{Cl}_2(\text{g})$ را در حالت (۲) به دست آورید.

ب) کدام یک از نمودارهای (۱) یا (۲) تصویر بهتری از جدول آرایه می‌دهد؟ توجیه کنید.

۱۵	جمع نمره	« موفق باشید »
----	----------	----------------

راهنمای تصحیح سؤالات امتحان هماهنگ درس : شیمی (۱)	رشته : علوم تجربی	ساعت ۳۰:۱۰ صبح
دوره ی پیش دانشگاهی	« ۱۵ نمره ای »	تاریخ امتحان : ۱۵ / ۱۰ / ۱۳۸۴
دانش آموزان و داوطلبان آزاد در نیم سال اول (دی ماه) سال تحصیلی ۱۳۸۴-۸۵	اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره																				
۱	مسیر (۲) (۰/۲۵) برای تشکیل SO_3 باید جهت برخورد O به S مناسب باشد. یا O و S در یک راستا باشند. (۰/۲۵)	۰/۵																				
۲	(۲) درست (۰/۲۵) (ب) نادرست (۰/۲۵) در جذب فیزیکی هیچ گونه پیوند شیمیایی تشکیل نمی شود و تنها جاذبه های وان دروالسی وجود دارد. (۰/۲۵) (ب) درست (۰/۲۵)	۱																				
۳	(۲) (۰/۵) $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + Cl_2(g)$ (ب) $Cl(g)$ (۰/۲۵)	۰/۷۵																				
۴	(۲) $\bar{R}_{NO_2} = -\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = -\frac{(-0.020 - -0.060) mol.L^{-1}}{12 min} = \frac{0.040 mol.L^{-1}}{12 min} \times \frac{1 min}{60 s} = 5.6 \times 10^{-5} mol.L^{-1} s^{-1}$ <p>(۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)</p> $\bar{R}_{O_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{NO_2} = \frac{1}{2} \times 5.6 \times 10^{-5} mol.L^{-1} s^{-1} \times 2 L = 5.6 \times 10^{-5} mol.s^{-1}$ <p>(۰/۲۵) (۰/۲۵)</p> <p>(ب) به $\frac{1}{2}$ می رسند. (۰/۲۵) با گذشت زمان سرعت واکنش کاهش می یابد. یا هرچه تعداد مول ها کم تر شود، سرعت کم تر می شود. (۰/۲۵)</p>	۲																				
۵	(۲) (۰/۲۵) $K = \frac{[Co(H_2O)_6^{2+}][Cl^-]^4}{[CoCl_4^{2-}]}$ یا $(\frac{mol}{L})^4$ (۰/۲۵) $K = M^4$ (۰/۲۵) (ب) همگن (۰/۲۵) (ب) گرماده (۰/۲۵) و K کاهش می یابد (۰/۲۵)	۱/۲۵																				
۶	(۲) شماره ی (۴) (۰/۲۵) تمام واکنش دهنده مصرف شده است. (۰/۲۵) (ب) شماره ی (۱) (۰/۲۵) عقبه ی سرعت سنج افزایش سرعت رفت را در اثر افزایش غلظت واکنش دهنده ها نشان می دهد. (۰/۲۵) (ب) شماره ی (۲) (۰/۲۵) عقبه ی سرعت سنج در رفت و برگشت در یک مکان قرار دارد. یا سرعت رفت و برگشت با هم برابر است. (۰/۲۵)	۱/۵																				
۷	واکنش (ب) (۰/۲۵) زیرا واکنش دهنده و کاتالیزگر در یک فاز قرار دارند. (۰/۵)	۰/۷۵																				
۸	رسم جدول یا محاسبه ی غلظت های تعادلی (۰/۵) $\frac{1/8 g H_2O}{2/0 L} \times \frac{1 mol H_2O}{18/0 g H_2O} = 0.05 mol.L^{-1} H_2O$ <p>(۰/۲۵) (۰/۲۵)</p> $\frac{2/2 g CH_4}{2/0 L} \times \frac{1 mol CH_4}{16 g} = 0.10 mol.L^{-1} CH_4$ <p>(۰/۲۵) (۰/۲۵)</p> <table><tr><th>$[CH_4]$</th><th>$[H_2O]$</th><th>$[CO]$</th><th>$[H_2]$</th><th></th></tr><tr><td>۰/۱۰</td><td>۰/۰۵</td><td>۰</td><td>۰</td><td>غلظت اولیه</td></tr><tr><td>-x</td><td>-x</td><td>+x</td><td>+2x</td><td>تغییر غلظت</td></tr><tr><td>۰/۰۹</td><td>۰/۰۴</td><td>۰/۰۱</td><td>۰/۰۳</td><td>غلظت تعادلی</td></tr></table> $K = \frac{[CO][H_2]^2}{[CH_4][H_2O]} = \frac{[0.01][0.03]^2}{[0.09][0.04]} = \frac{2/7 \times 10^{-5}}{3/6 \times 10^{-2}} = 7/5 \times 10^{-5} mol^2 L^{-2}$ <p>(۰/۲۵) (۰/۲۵)</p>	$[CH_4]$	$[H_2O]$	$[CO]$	$[H_2]$		۰/۱۰	۰/۰۵	۰	۰	غلظت اولیه	-x	-x	+x	+2x	تغییر غلظت	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۳	غلظت تعادلی	۲
$[CH_4]$	$[H_2O]$	$[CO]$	$[H_2]$																			
۰/۱۰	۰/۰۵	۰	۰	غلظت اولیه																		
-x	-x	+x	+2x	تغییر غلظت																		
۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۳	غلظت تعادلی																		

ساعت: ۱۰:۳۰ صبح	رشته: علوم تجربی	راهنمای تصحیح سؤالات امتحان هماهنگ درس: شیمی (۱)
تاریخ امتحان: ۱۵ / ۱۰ / ۱۳۸۴	دوره ی پیش دانشگاهی	« ۱۵ نمره ای »
اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی	دانش آموزان و داوطلبان آزاد در نیم سال اول (دی ماه) سال تحصیلی ۱۳۸۴-۸۵	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۹	<p>(آ) نمودار (۱) (۰/۲۵) ب) E_a رفت در مرحله ی اول (۱) و E_a رفت مرحله ی دوم (۲) و ΔH شماره ی (۳) است .</p> <p>هرمورد (۰/۲۵) پ) مرحله ی اول (۰/۲۵) زیرا انرژی فعالسازی بیش تری دارد و مرحله ی آهسته است . (۰/۵)</p>	۱/۷۵
۱۰	<p>(آ) با ۴ برابر کردن یا افزایش $[NO_2]$ سرعت ۱۶ برابر یا افزایش می یابد ولی با افزایش $[CO]$ سرعت واکنش تغییری نمی کند. (۰/۵)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>یا با نوشتن قانون سرعت $R = K[NO_2]^2$ یا $R = K[NO_2]^2[CO]^0$</p> </div> <p>ب) سرعت چهار برابر می شود $R_p = 0.1 \times 0.5 M \cdot s^{-1} \times 4 = 0.2 M \cdot s^{-1}$ (۰/۵)</p>	۱
۱۱	<p>(آ) $Q = \infty$ (۰/۲۵) ب) به سمت واکنش دهنده ها (۰/۲۵) زیرا افزایش حجم با کاهش فشار همراه است .</p> <p>و کاهش فشار تعادل را به سمت مول های گازی بیش تر پیش می برد . (۰/۲۵)</p> <p>ب) موجب می شود تعادل سریع تر برقرار شود و در دماهای به نسبت کم تر سرعت تشکیل فراورده بیش تر و فراورده ارزان تر تهیه شود. (۰/۵)</p>	۱/۲۵
۱۲	<p>(آ) تغییر غلظت (۰/۲۵) $[PCl_5] = 0.60 M + x = 0.637 M \Rightarrow x = 0.037 M$</p> <p>(۰/۵) $[Cl_2] = (0.125 + 0.075) M - x = 0.163 M$</p> <p>ب) نمودار (۲) (۰/۲۵) زیرا ابتدا تعادل برقرار و با بر هم خوردن تعادل و جابه جایی دوباره ، تعادل جدید برقرار شده است. (۰/۲۵)</p>	۱/۲۵

همکاران محترم،

لطفاً برای پاسخ های درست مشابه، به جز در موارد حل مسایل عددی از راه تناسب ، نمره منظور فرمایید