

نمونه سوال شیمی (۴): آمادگی آزمون نوبت اول

ردیف	متن سوال	طراح و منطقه																		
۱-	پتاسیم نیترات در ظرفی به حجم ۳ لیتر مطابق واکنش زیر تجزیه می شود. $4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ الف) سرعت متوسط مصرف یا تولید کدام گونه بیش تر است چرا؟ ب) در صورتی که سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن $0.15 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد سرعت متوسط مصرف $KNO_3$ بر حسب $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ چه قدر است.	گروه استان																		
۲-	تبادل شیمیایی مقابل را در نظر گرفته و به سوالها پاسخ دهید. $H_2S(g) + I_2(s) \rightleftharpoons 2HI(g) + S(s)$ الف) با افزایش فشار تعادل در چه جهت جابه جا می شود. چرا؟ ب) این تعادل همگن است یا ناهمگن چرا؟ پ) اگر در هنگام تعادل $[HI] = 0.2$ و $[H_2S] = 0.5$ باشد. ثابت تعادل را محاسبه کنید.	گروه استان																		
۳-	واکنش تعادلی مقابل را در نظر بگیرید: $C_2H_4(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4Cl_2(g) \quad \Delta H < 0$ توضیح اگر بخواهیم مقدار $C_2H_4Cl_2$ در مخلوط تعادلی افزایش یابد هر یک از موارد زیر چگونه باید تغییر کند. الف) حجم ظرف واکنش: ب) دمای مخلوط:	گروه استان																		
۴-	با توجه به جدول زیر مقدار $m, n$ را در رابطه قانون سرعت بیابید. (با توضیح یا محاسبه) $A + 2B \rightarrow 2D + C \quad R = k[A]^m[B]^n$ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">سرعت اولیه (mol/L.s)</th> <th colspan="2">غلظت های اولیه (mol/L)</th> <th rowspan="2">آزمایش</th> </tr> <tr> <th>[A]</th> <th>[B]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>R_1</math></td> <td>۱/۴</td> <td>۱/۴</td> <td>۱</td> </tr> <tr> <td><math>R_2 = \frac{1}{2} R_1</math></td> <td>۰/۷</td> <td>۱/۴</td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td><math>R_3 = \frac{1}{4} R_1</math></td> <td>۰/۷</td> <td>۰/۷</td> <td>۳</td> </tr> </tbody> </table>	سرعت اولیه (mol/L.s)	غلظت های اولیه (mol/L)		آزمایش	[A]	[B]	$R_1$	۱/۴	۱/۴	۱	$R_2 = \frac{1}{2} R_1$	۰/۷	۱/۴	۲	$R_3 = \frac{1}{4} R_1$	۰/۷	۰/۷	۳	گروه استان
سرعت اولیه (mol/L.s)	غلظت های اولیه (mol/L)		آزمایش																	
	[A]	[B]																		
$R_1$	۱/۴	۱/۴	۱																	
$R_2 = \frac{1}{2} R_1$	۰/۷	۱/۴	۲																	
$R_3 = \frac{1}{4} R_1$	۰/۷	۰/۷	۳																	
۵-	با توجه به واکنش تعادلی مقابل به پرسش ها پاسخ دهید. $K = 4/61 \times 10^{-3}$ $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ الف) این تعادل در سمت راست قرار دارد یا چپ چرا؟ ب) توضیح با افزودن $N_2O_4$ تعادل در چه جهتی جابه جا می شود.	گروه استان																		
۶-	در دمایی معین ثابت تعادل واکنش زیر برابر ۴۹ است. چنان چه غلظت $HI, H_2$ و $I_2$ به ترتیب برابر با ۵، ۲ و ۲ مول بر لیتر باشد: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ الف) توضیح دهید چرا این مخلوط در تعادل نیست. ب) جهت پیشرفت واکنش را تا رسیدن به تعادل مشخص کنید. پ) غلظت تعادلی گونه ها را پس از برقراری تعادل بیابید.	گروه استان																		
۷-	با توجه به واکنش زیر، به پرسش ها پاسخ دهید: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) + 165 \text{ kJ}$ الف) اگر انرژی فعال سازی واکنش برگشت ۲۵۶ کیلوژول باشد، انرژی فعال سازی واکنش رفت چند کیلوژول است؟ ب) واکنش رفت سریع تر است یا واکنش برگشت؟ چرا؟ پ) واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟ ت) اگر در این واکنش از کاتالیزگر استفاده شود، سطح انرژی پیچیده فعال چه تغییری می کند؟	گروه استان																		



	(A) ثابت تعادل در دو دمای ۵۰۰ و ۲۵۰ درجه سلیسیوس با هم برابر است. (B) ثابت تعادل در دمای ۵۰۰ درجه سلیسیوس کوچک تر از ۲۵۰ درجه سلیسیوس است.									
گروه استان	<p>تبادل گازی <math>A + B \rightleftharpoons AB</math> را در نظر بگیرید. ظرف ((۱)) حاوی مخلوطی تعادلی از مولکول های A (کره های سیاه) و B (کره های سفید) و مولکول های AB است. اگر شیر باز شود و محتویات دو ظرف مخلوط شوند واکنش در جهت رفت پیش می رود یا برگشت. توضیح دهید.</p>  <p>ظرف ۱      ظرف ۲</p>	-۱۳								
ناحیه ۳ آقای بزرگی	<p>با انتخاب واژه مناسب درون پرانتز، عبارت صحیح را به دست آورید. (آ) هرچه انرژی فعال سازی یک واکنش (بیشتر / کمتر) باشد، سرعت واکنش (بیشتر / کمتر) است. (ب) (خارج قسمت / ثابت تعادل) واکنش، معیاری برای تعیین جهت پیشرفت واکنش است. (پ) پس از به تعادل رسیدن یک واکنش برگشت پذیر، غلظت واکنشگرها و فرآورده ها (برابر / ثابت) می شوند.</p>	-۱۴								
ناحیه ۳ آقای بزرگی	<p>با توجه به داده های جدول زیر که به واکنش تعادلی <math>۲A(g) + B(g) \rightleftharpoons ۲C(g)</math> در سه دمای مختلف مربوط است: (آ) واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟</p> <table border="1" data-bbox="311 865 673 1159"> <thead> <tr> <th>دما (°C)</th> <th>ثابت تعادل</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۲۵</td> <td><math>۴ \times ۱۰^{۲۲}</math></td> </tr> <tr> <td>۳۲۷</td> <td><math>۳/۵ \times ۱۰^{۱۰}</math></td> </tr> <tr> <td>۴۲۷</td> <td><math>۳ \times ۱۰^۴</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>(ب) اگر حجم ظرف را کاهش دهیم تعادل در چه جهتی جابه جا می شود و غلظت A چه تغییری می کند؟ (پ) با اضافه کردن مقداری C به سامانه، تعادل در چه جهتی جابه جا شده و غلظت A و B چه تغییری می کند؟</p>	دما (°C)	ثابت تعادل	۲۵	$۴ \times ۱۰^{۲۲}$	۳۲۷	$۳/۵ \times ۱۰^{۱۰}$	۴۲۷	$۳ \times ۱۰^۴$	-۱۵
دما (°C)	ثابت تعادل									
۲۵	$۴ \times ۱۰^{۲۲}$									
۳۲۷	$۳/۵ \times ۱۰^{۱۰}$									
۴۲۷	$۳ \times ۱۰^۴$									
ناحیه ۲	<p>اثر هر یک از تغییرهای زیر را بر مقدار <math>SO_۲</math> در سامانه ی تعادلی <math>۲SO_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲SO_۳(g) + ۱۶۵kJ</math> بررسی کنید. (الف) خارج کردن <math>SO_۲</math> (ب) افزایش حجم ظرف از یک لیتر به ۱۰ لیتر، در دمای ثابت</p>	-۱۶								
ناحیه ۲	<p>در سامانه ی تعادلی: <math>H_۲(g) + I_۲(g) \rightleftharpoons ۲HI(g) \quad K = ۵۴</math> ، در زمانی که غلظت <math>H_۲</math> برابر <math>I_۲</math> و <math>1/۱</math> غلظت HI است، آیا سامانه در حال تعادل است؟ اگر سامانه در حال تعادل نیست، جهت پیشرفت واکنش تا برقراری تعادل را مشخص کنید.</p>	-۱۷								
ناحیه ۲	<p><math>۲۵/۲</math> گرم <math>H_۲O</math> و <math>۳۹/۲</math> گرم CO را در محفظه ای به حجم ثابت ۲ لیتر مخلوط کرده تا تعادل گازی: <math>CO(g) + H_۲O(g) \rightleftharpoons H_۲(g) + CO_۲(g) \quad K = ۱۶</math> برقرار شود. اگر به هنگام برقراری تعادل <math>۰/۴</math> گرم <math>H_۲</math> در محفظه باشد، تعداد مول های همه اجزا را در حال تعادل محاسبه کنید. (<math>C=۱۲, H=۱, O=۱۶ \text{ g.mol}^{-۱}</math>)</p>	-۱۸								
ناحیه ۶ اسماعیل	<p>درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید و علت عبارت های نادرست را بنویسید. (الف) کاتالیزگر مناسب با کاهش زمان رسیدن به تعادل سبب جابه جایی تعادل به سمت راست می شود.</p>	-۱۹								

پیغمبری	(ب) هنگام برقراری تعادل غلظت واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها با یکدیگر برابر است. (پ) واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{Fe(s)}} 2\text{NH}_3(\text{g})$ یک تعادل ناهمگن است.																				
ناحیه ۲	۲۰- با توجه به داده‌های جدول مقابل: الف) چه رابطه‌ای بین غلظت واکنش دهنده‌ها و سرعت واکنش وجود دارد؟ ب) سرعت واکنش در آزمایش ۴ چه عددی است؟ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>شماره‌ی آزمایش</th> <th>[A]</th> <th>[B]</th> <th>(R) <math>\text{L.mol}^{-1}\text{S}^{-1}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>۰/۳</td> <td>۰/۱۵</td> <td><math>7/0 \times 10^{-4}</math></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>۰/۶</td> <td>۰/۳</td> <td><math>2/8 \times 10^{-3}</math></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>۰/۳</td> <td>۰/۳</td> <td><math>1/4 \times 10^{-3}</math></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>۰/۶</td> <td>۰/۱۵</td> <td>؟</td> </tr> </tbody> </table>	شماره‌ی آزمایش	[A]	[B]	(R) $\text{L.mol}^{-1}\text{S}^{-1}$	۱	۰/۳	۰/۱۵	$7/0 \times 10^{-4}$	۲	۰/۶	۰/۳	$2/8 \times 10^{-3}$	۳	۰/۳	۰/۳	$1/4 \times 10^{-3}$	۴	۰/۶	۰/۱۵	؟
شماره‌ی آزمایش	[A]	[B]	(R) $\text{L.mol}^{-1}\text{S}^{-1}$																		
۱	۰/۳	۰/۱۵	$7/0 \times 10^{-4}$																		
۲	۰/۶	۰/۳	$2/8 \times 10^{-3}$																		
۳	۰/۳	۰/۳	$1/4 \times 10^{-3}$																		
۴	۰/۶	۰/۱۵	؟																		
نیشابور	۲۱- درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کرده و برای موارد نادرست علت را بیان کنید الف) -در حالت تعادل غلظت واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر است. ب) کاتالیزگر با تغییر $\Delta H$ واکنش، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد. پ) -در واکنش برگشت پذیر که غلظت واکنش دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است سرعت واکنش در جهت رفت بیشتر است.																				
گروه استان	۲۲- ۱/۱ مول اوزون خالص در ظرفی یک لیتری قرار داده شده و تعادل $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$ برقرار می‌شود. ۰/۵ لیتر اوزون خالص در ظرف یک لیتری دیگری در همان دما قرار داده شده تا تعادل حاصل شود. بدون هیچ محاسبه پیش بینی کنید که کدام یک از موارد زیر در دو ظرف در حال تعادل یکسان و کدام متفاوت است. پاسخ هایتان را توضیح دهید. الف) غلظت $\text{O}_2$ (ب) نسبت $[\text{O}_2]/[\text{O}_3]$ (پ) نسبت $[\text{O}_2]^3/[\text{O}_3]^2$ (ت) غلظت $\text{O}_3$																				
گروه استان	۲۳- ظرفی نیم لیتری حاوی $0.1 \text{ mmol SO}_2(\text{g})$ ، $0.5 \text{ mmol O}_2(\text{g})$ ، $0.1 \text{ mmol SO}_3(\text{g})$ است. برای تعادل $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ مقدار $K = 1/7 \times 10^6$ است. الف) خارج قسمت واکنش Q را محاسبه کنید. ب) تعادل به چه سمتی جابه‌جا می‌شود.																				
گروه استان	۲۴- فرض کنید برای واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، $K = 62$ است. محاسبه کنید که آیا تمایل به تشکیل آمونیاک بیشتر خواهد بود یا خیر هنگامی که مخلوطی از ترکیب $\text{N}_2$ $2/23 \text{ mmol.L}^{-1}$ ، $\text{H}_2$ $1/24 \text{ mmol.L}^{-1}$ و $\text{NH}_3$ $0/112 \text{ mmol.L}^{-1}$ در ظرف وجود دارد.																				
گروه استان	۲۵- وقتی که $\text{NH}_4\text{HS}$ جامد و $0/4 \text{ mol NH}_3(\text{g})$ در ظرفی ۲ لیتری قرار می‌گیرد تعادل $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ $K = 1,6 \times 10^{-4}$ برقرار می‌شود. غلظت تعادلی $\text{NH}_3$ و $\text{H}_2\text{S}$ را بیابید.																				
گروه استان	۲۶- مخلوط واکنشی که شامل $0/4 \text{ mol H}_2$ و $1/6 \text{ mol I}_2$ است در یک ظرف ۳ لیتری حرارت داده می‌شود. به هنگام تعادل ۶۰٪ گاز هیدروژن واکنش داده است. ثابت تعادل K واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ را بیابید.																				
گروه استان	۲۷- چهار گاز $\text{NH}_3$ ، $\text{O}_2$ ، $\text{NO}$ و $\text{H}_2\text{O}$ در ظرف واکنش مخلوط شده‌اند و تعادل $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ برقرار شده است. اثر هر یک از تغییرات ستون (( الف )) را بر مقادیر ستون (( ب )) بنویسید. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ستون الف</th> <th>ستون ب</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>افزودن NO</td> <td>مقدار <math>\text{H}_2\text{O}</math></td> </tr> <tr> <td>افزودن NO</td> <td>مقدار <math>\text{O}_2</math></td> </tr> </tbody> </table>	ستون الف	ستون ب	افزودن NO	مقدار $\text{H}_2\text{O}$	افزودن NO	مقدار $\text{O}_2$														
ستون الف	ستون ب																				
افزودن NO	مقدار $\text{H}_2\text{O}$																				
افزودن NO	مقدار $\text{O}_2$																				

	مقدار NO	خروج آب		
	مقدار NH <sub>3</sub>	خروج O <sub>2</sub>		
	K	افزودن NH <sub>3</sub>		
	مقدار NH <sub>3</sub>	خروج NO		
	مقدار O <sub>2</sub>	افزودن NH <sub>3</sub>		
گروه استان	<p>۲۸- آلاینده های هوایی SO<sub>2</sub> و NO می توانند در اتمسفر به صورت SO<sub>2(g)</sub> + NO<sub>2(g)</sub> ⇌ SO<sub>2(g)</sub> + NO<sub>2(g)</sub> واکنش دهند.</p> <p>الف) اثر هر یک از تغییرهای زیر را بر مقدار NO<sub>2</sub> پیش بینی کنید.</p> <p>ا) افزایش مقدار NO (ب) خارج کردن SO<sub>2</sub> (پ) افزایش سه برابری فشار با پمپ کردن گاز هلیوم</p> <p>ب) در دمای معین <math>K = 6 \times 10^2</math> است. مقدار NO که باید به ظرف یک لیتری حاوی ۰/۲۴۵ mol SO<sub>2</sub> برای تشکیل ۰/۲۴ mol SO<sub>2</sub> در حال تعادل تشکیل شود چه قدر است.</p>			

گروه رضوی استان خراسان رضوی