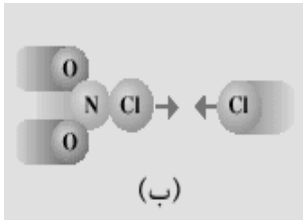
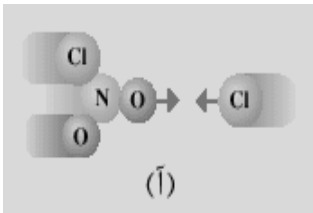
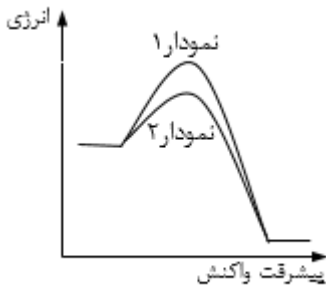
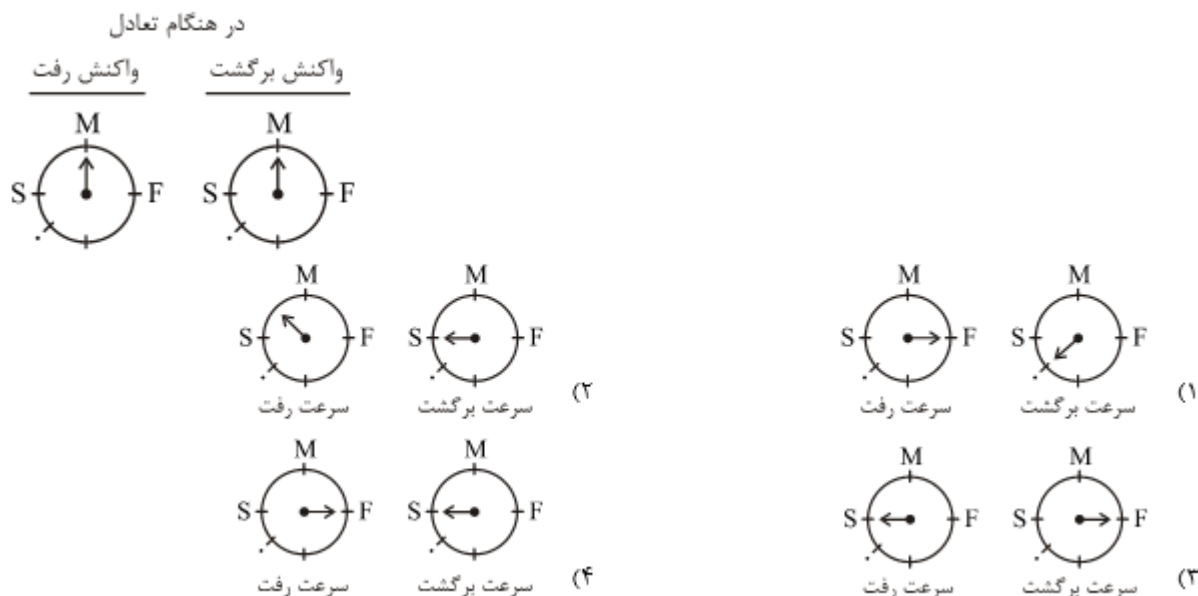


ردیف	سوالات	محل مهر و امضاء مدیر	بارم
۱	در عبارت‌های زیر جاهای خالی را با نوشتن کلمه یا کلمات مناسب کامل کنید. الف) فرایند هابر در صنعت، در فشارهای انجام می‌شود. ب) طبق نظریه‌ی برخورد سرعت واکنش به بین ذره‌های واکنش‌دهنده در واحد حجم و در واحد زمان بستگی دارد. پ) پیچیده‌ی فعال گونه‌ای است و نمی‌توان آن را در حین واکنش‌ها جداسازی و شناسایی کرد. ت) در شرایطی که $Q > K$ است، تعادل در صورتی برقرار می‌شود که واکنش در مقایسه با واکنش با سرعت بیشتری انجام شود.		۲
۲	سرعت تشکیل C در واکنش $2A + B \rightarrow 2C + 3D$ برابر $1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است. سرعت کلی واکنش، سرعت تشکیل D و سرعت مصرف A و B به ترتیب، برابر چند است؟		۱,۵
۳	مقداری باریم سولفات ($M = 233 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)، مطابق واکنش تعادلی زیر در ۱۰۰۰ گرم آب در دمای معین حل می‌شود. غلظت این ماده در آب، در این دما به تقریب برابر چند ppm است؟ (چگالی محلول برابر $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است) $\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \quad K = 6/4 \times 10^{-9} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$		۲
۴	با توجه به نمودارهای زیر به موارد خواسته شده پاسخ دهید الف) انرژی فعال سازی واکنش برگشت در نمودار (۱) را محاسبه کنید. ب) در شرایط یکسان سرعت کدام واکنش از همه بیشتر است؟ پ) کدام نمودار مربوط به یک واکنش گرماده با انرژی فعال سازی بیشتر است؟		۱
۵	یک مول گاز A تا دمای ۵۰۰K در ظرف یک لیتری در بسته گرم می‌شود. اگر در حالت تعادل، ۲۰ درصد از این گاز مطابق واکنش، $2A(\text{g}) \rightleftharpoons 2B(\text{g}) + C(\text{g}) + D(\text{s})$ تفکیک شده باشد، مقدار عددی ثابت تعادل این واکنش در دمای آزمایش کدام است؟		۱,۵

۱	واکنش $\text{NO}_2\text{Cl}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ در نظر بگیرید. برای انجام این واکنش دو برخورد در شکل زیر پیشنهاد شده است، کدام برخورد به تولید فرآورده می‌انجامد؟ چرا؟	۶																						
۱,۵	 	۷																						
۱	اگر در واکنش $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ که در دمای معین در یک ظرف سر بسته ۵ لیتری انجام می‌شود پس از گذشت ۲ دقیقه و ۲۲ ثانیه، مقدار ۳/۶ مول گاز O_2 مصرف میشود، سرعت متوسط تولید گاز کلر، را بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ حساب کنید؟	۸																						
۱	نمودار مقابل مربوط به انجام یک واکنش، یک بار در حضور کاتالیزگر و بار دیگر در غیاب کاتالیزگر است: نمودار را در برگه‌ی پاسخ نامه رسم کنید، و به موارد زیر پاسخ دهید. آ) کدام نمودار مربوط به انجام واکنش در غیاب کاتالیزگر است؟ ب) انرژی فعال سازی واکنش برگشت در حضور کاتالیزگر را در نمودار مشخص کنید. پ) ΔH واکنش را در نمودار مشخص کنید. ت) اگر این واکنش برگشت پذیر باشد، واکنش در کدام جهت سریع تر انجام می‌شود؟ 	۹																						
۱,۵	با توجه به داده های جدول زیر، که به واکنش گازی $2\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g}) + 2\text{D}(\text{g})$ مربوط است، مقدار x کدام است؟ <table><tr><th rowspan="2">شماره‌ی آزمایش</th><th colspan="2">غلظت واکنش دهنده‌ها در آغاز واکنش (mol.L^{-1})</th><th rowspan="2">سرعت واکنش ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)</th></tr><tr><th>A</th><th>B</th></tr><tr><td>۱</td><td>۰/۱</td><td>۰/۱</td><td>$2/12 \times 10^{-2}$</td></tr><tr><td>۲</td><td>۰/۲</td><td>۰/۱</td><td>$4/24 \times 10^{-2}$</td></tr><tr><td>۳</td><td>۰/۲</td><td>۰/۳</td><td>$12/72 \times 10^{-2}$</td></tr><tr><td>۴</td><td>x</td><td>۰/۴</td><td>$4/24 \times 10^{-1}$</td></tr></table>	شماره‌ی آزمایش	غلظت واکنش دهنده‌ها در آغاز واکنش (mol.L^{-1})		سرعت واکنش ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)	A	B	۱	۰/۱	۰/۱	$2/12 \times 10^{-2}$	۲	۰/۲	۰/۱	$4/24 \times 10^{-2}$	۳	۰/۲	۰/۳	$12/72 \times 10^{-2}$	۴	x	۰/۴	$4/24 \times 10^{-1}$	۱۰
شماره‌ی آزمایش	غلظت واکنش دهنده‌ها در آغاز واکنش (mol.L^{-1})		سرعت واکنش ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)																					
	A	B																						
۱	۰/۱	۰/۱	$2/12 \times 10^{-2}$																					
۲	۰/۲	۰/۱	$4/24 \times 10^{-2}$																					
۳	۰/۲	۰/۳	$12/72 \times 10^{-2}$																					
۴	x	۰/۴	$4/24 \times 10^{-1}$																					
۱	کدام دما را برای تبدیل کردن فرایند تعادلی هابر به یک واکنش کامل مناسب می‌دانید (-40°C یا -200°C)؟ توضیح دهید. (راهنمایی: دمای جوش آمونیاک، نیتروژن و هیدروژن به ترتیب $-33/5^\circ\text{C}$، $-195/8^\circ\text{C}$ و $-252/7^\circ\text{C}$ است).																							

در دمای 427°C ثابت تعادل واکنش: $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ ، برابر 54 است. اگر وضعیت سرعت سنج‌ها در هنگام تعادل به صورت مقابل باشد، با ذکر دلیل به طور کامل توضیح دهید، کدام مجموعه از سرعت سنج‌ها وضعیت واکنش را در حالتی که غلظت $\text{H}_2(\text{g})$ ، $\text{HI}(\text{g})$ ، $\text{I}_2(\text{g})$ به ترتیب برابر $3/5$ ، $0/5$ ، $3/0$ مولار باشد، نشان می‌دهد؟



اگر در تعادل گازی: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ ؛ $K = 10 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ ، که در دمای معین در یک ظرف سر بسته برقرار است، ۱/۰۱ مول گاز CO ، ۳/۰۳ مول گاز CH_4 و ۱/۰۰۱ مول بخار آب وجود داشته باشد، حجم ظرف واکنش واکنش، چند لیتر است؟

مخلوط هیدروژن و اکسیژن را می‌توان در دمای اتاق برای مدتی طولانی نگه داشت، بدون آن که واکنشی میان دو گاز رخ دهد. اما در حضور پلاتین، در همین دما واکنش به سرعت انجام شده و آب تشکیل می‌شود. علت را توضیح دهید.

اثر هر یک از تغییرهای زیر را بر مقدار SO_3 در سامانه‌ی تعادلی $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ بررسی کنید.
الف) خارج کردن SO_2
ب) افزایش حجم ظرف از یک لیتر به ۱۰ لیتر، در دمای ثابت

با توجه به واکنش تعادلی $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ، $K = 4$ اگر در یک ظرف دو لیتری در بسته، مقدار 36 گرم بخار آب و 2 مول گاز CO با هم واکنش دهند، چند مول بخار آب در حالت تعادلی در ظرف باقی می‌ماند؟
($\text{H} = 1$ ، $\text{O} = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

موفق و موید باشید
سلوکی

نام و نام خانوادگی:

پایه و رشته: چهارم دبیرستان

نام پدر:

شماره داوطلب:

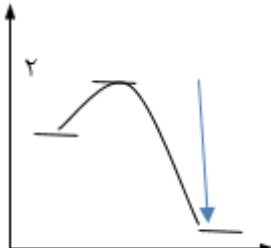
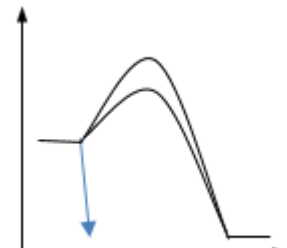
اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران

نام درس: شیمی

تاریخ امتحان:

مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

ردیف	کلید سوالات	محل مهر و امضاء مدیر	بارم																				
۱	الف) فرایند هابر در صنعت ، در فشارهای <u>بالا</u> انجام می شود. ب) طبق نظریه ی برخورد سرعت واکنش به <u>تعداد برخورد</u> بین ذره های واکنش دهنده در واحد حجم و در واحد زمان بستگی دارد. پ) پیچیده ی فعال گونه ای <u>ناپایداری</u> است و نمی توان آن را در حین واکنش ها جداسازی و شناسایی کرد. ت) در شرایطی که $Q > K$ است، تعادل در صورتی برقرار می شود که واکنش <u>برگشت</u> در مقایسه با واکنش <u>رفت</u> با سرعت بیشتری انجام شود.																						
۲	R_A, R_B, R_C هر کدام ۰/۵ نمره . $\bar{R}_C = \frac{\bar{R}_C}{C_{\text{ضرب}}} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mol.s}^{-1}$ $\bar{R}_D = \frac{3}{2} \bar{R}_C = \frac{3}{2} \times 0.5 = 0.75 \text{ mol.s}^{-1} \quad \bar{R}_A = \bar{R}_C = 0.5 \text{ mol.s}^{-1} \quad \bar{R}_B = \frac{1}{2} \bar{R}_C = 0.25 \text{ mol.s}^{-1}$																						
۳	$K = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] \rightarrow 6/4 \times 10^{-9} = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] \xrightarrow{[\text{Ba}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}] = x}$ $64 \times 10^{-10} = x^2 \rightarrow x = [\text{Ba}^{2+}] = 8 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۵ نمره) به ازای انحلال هر مول BaSO_4 در آب، مقدار یک مول Ba^{2+} حاصل می شود، بنابراین غلظت مولی BaSO_4 محلول در آب نیز $8 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ می باشد. $\text{جرم حل شونده} = 8 \times 10^{-5} \text{ mol BaSO}_4 \times \frac{233 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1/864 \times 10^{-2} \text{ g}$ (۰/۵ نمره) $\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{1/864 \times 10^{-2}}{1000 \text{ g}} \times 10^6 = 18/64$																						
۴	الف) $54 - 40 = 14 \text{ KJ}$ (۰/۵) ب) نمودار ۳ (۰/۲۵) پ) نمودار ۲ (۰/۲۵)																						
۵	چون D در فاز جامد است. جدول تعادل را به جای غلظت بر حسب مول تشکیل می دهیم و چون حجم ظرف یک لیتر است، مول های تعادلی با غلظت های تعادلی برابر هستند.																						
	<table><tr><td>ماده</td><td>2A(g)</td><td>2B(g)</td><td>C(g)</td><td>D(s)</td></tr><tr><td>مول اولیه</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>تغییر مول</td><td>-2x</td><td>+2x</td><td>+x</td><td>+x</td></tr><tr><td>مول تعادلی</td><td>1- 2x</td><td>2x</td><td>x</td><td>x</td></tr></table>	ماده	2A(g)	2B(g)	C(g)	D(s)	مول اولیه	1	0	0	0	تغییر مول	-2x	+2x	+x	+x	مول تعادلی	1- 2x	2x	x	x		
ماده	2A(g)	2B(g)	C(g)	D(s)																			
مول اولیه	1	0	0	0																			
تغییر مول	-2x	+2x	+x	+x																			
مول تعادلی	1- 2x	2x	x	x																			

۶	برای تشخیص جهت مناسب برخورد به فراورده نگاه می کنیم. در فراورده مولکول Cl_2 تشکیل شده است. (۰/۵) پس واکنش موردنظر زمانی رخ می دهد که مولکول NOCl از طرف اتم Cl خود به اتم Cl دیگری برخورد کند. در نتیجه شکل (ب) جهت گیری مناسب ذره های برخوردکننده را به درستی نشان می دهد. (۰/۵)
۷	غلظت گاز اکسیژن، سرعت گاز اکسیژن و سرعت گاز کلر، هر کدام (۰/۵) نمره $\Delta[\text{O}_2] = \frac{-3/6 \text{ mol}}{\Delta L} = -0.72 \text{ mol.L}^{-1}$ $\Delta t = (2 \times 60 \text{ s}) + 24 \text{ s} = 144 \text{ s}$ $\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = -\frac{0.72 \text{ mol.L}^{-1}}{144 \text{ s}} = -0.005 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ $\bar{R}_{\text{Cl}_2} = 2\bar{R}_{\text{O}_2} = 2 \times 0.005 = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$
۸	الف) نمودار ۱ (ب) (۰,۲۵)  پ) (۰,۲۵) ت) در جهت رفت (۰/۵) 

نام و نام خانوادگی:

پایه و رشته: چهارم دبیرستان

نام پدر:

شماره داوطلب:

اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران ۶

نام درس: شیمی

تاریخ امتحان:

مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

	هر کدام از عبارت های زیر (۰/۵) قانون سرعت این واکنش به صورت $R = K[A]^m[B]^n$ نوشته می شود. برای محاسبه m و n از تقسیم های $\frac{R_2}{R_1}$ و $\frac{R_3}{R_1}$ استفاده می کنیم. $\frac{R_2}{R_1} = \frac{4/24 \times 10^{-2}}{2/12 \times 10^{-2}} = \frac{K[0.2]^m[0.1]^n}{K[0.1]^m[0.1]^n} \Rightarrow 2 = 2^m \Rightarrow m = 1$ $\frac{R_3}{R_1} = \frac{12/72 \times 10^{-2}}{4/24 \times 10^{-2}} = \frac{K[0.2]^m[0.3]^n}{K[0.2]^m[0.1]^n} \Rightarrow 3 = 3^n \Rightarrow n = 1$ $\Rightarrow R = K[A][B]$	۹
	اگر پس از انجام فرایند هابر، دما را کمی پایین تر از نقطه جوش آمونیاک مثلاً در حدود -40°C آورد، آنگاه فقط آمونیاک مایع می شود و از تعادل خارج می شود و این باعث حرکت واکنش در جهت رفت و کامل انجام شدن واکنش می شود. به هیچ وجه نباید دما را پایین تر از دمای جوش هیدروژن و نیتروژن آورد زیرا با این کار واکنش دهنده ها مایع می شوند و از تعادل خارج می شوند که این امر موجب توقف واکنش می شود.	۱۰
	ابتدا خارج قسمت واکنش را محاسبه می نماییم. $Q = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \frac{(3/0)(3/5)}{(0/5)^2} = 42 \xrightarrow{k=54} Q < K$ $Q < K$ است، پس سرعت واکنش رفت از برگشت بیشتر است و واکنش در جهت رفت پیشرفت می کند تا $Q = K$ شده و تعادل برقرار شود و دوباره سرعت رفت و برگشت برابر شود. بررسی شماره های نادرست: (۱) در آغاز واکنش، سرعت برگشت نباید صفر باشد، زیرا از همان ابتدا H_2 و I_2 در ظرف وجود دارد. (۲) اشکال این گزینه آن است که با گذشت زمان، از آغاز واکنش تا برقراری تعادل، سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت افزایش یافته است. در حالی که افزایش هم زمان سرعت واکنش های رفت و برگشت با گذشت زمان در شرایط عادی امکان پذیر نیست و اگر سرعت یکی افزایش یابد، باید سرعت دیگری کاهش یابد. (۳) در آغاز واکنش سرعت رفت بیشتر است نه برگشت.	۱۱

نام و نام خانوادگی:

پایه و رشته: چهارم دبیرستان

نام پدر:

شماره داوطلب:

اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران

۶

نام درس: شیمی

تاریخ امتحان:

مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

در ازای هر مول CO مقدار ۳ مول H_2 تولید می شود. بنابراین مول تعادلی H_2 سه برابر مول تعادلی CO یعنی برابر 0.3 مول می باشد. (0.5) تعداد مول های تعادلی را بر حجم ظرف (V) تقسیم کرده و سپس آن ها را در رابطه ثابت تعادل قرار می دهیم.

$$K = \frac{[CO][H_2]^3}{[CH_4][H_2O]} \rightarrow 10 = \frac{\left(\frac{0.1}{V}\right)\left(\frac{0.3}{V}\right)^3}{\left(\frac{0.3}{V}\right)\left(\frac{0.01}{V}\right)} \rightarrow V = 3L$$

۱۲

در حضور پلاتین، در دمای یکسان، واکنش به سرعت انجام شده و آب تشکیل می شود. این کاتالیزگر از طریق کاهش انرژی فعال سازی سرعت واکنش را افزایش می دهد، از این رو با استفاده از کاتالیزتر می توان واکنش ها را در دمای پایین تری انجام داد.

۱۳

الف) با خارج کردن گاز گوگرد دی اکسید تعادل به سمت چپ جا به جا میشود در نتیجه مقدار گوگرد تری اکسید کاهش می یابد. (0.5)
ب) با افزایش حجم سامانه محتوی مخلوط گازها فشار کاهش می یابد. در نتیجه تعادل به سمت تعداد مول گازی بیشتر جا به جایی شود. تعادل به سمت چپ جا به جا شده و مقدار گاز گوگرد تری اکسید کاهش میابد. (0.5)

۱۴

ابتدا جرم بخار آب را به مول تبدیل می کنیم.

$$\text{مول اولیه } H_2O = 36gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} = 2molH_2O$$

تعداد مول های گازی دو طرف معادله برابر است و حجم ظرف در رابطه ثابت تعادل ساده می شود و می توان در رابطه ثابت تعادل به جای غلظت مولی از مول تعادلی گونه ها استفاده کرد.

ماده	CO	H_2O	CO_2	H_2
مول اولیه	2	2	0	0
تغییر مول	-x	-x	+x	+x
مول تعادلی	2-x	2-x	x	x

$$K = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]} \Rightarrow 4 = \frac{x^2}{(2-x)^2} \Rightarrow 2 = \frac{x}{2-x}$$

$$(0.25) \quad x = \frac{4}{3} \Rightarrow H_2O = 2-x = 2-\frac{4}{3} = \frac{2}{3} \text{ mol}$$

مول تعادلی

۱۵

۱. اگر واکنش گازی $A + B \rightleftharpoons C + 2D$ در ظرف یک لیتری با a مول از هریک از واکنش دهنده‌ها شروع شود و در هنگام تعادل تعداد مول‌های ماده C ، $2a$ برابر مقدار اولیه‌ی B باشد، کدام مطلب نادرست است؟ (a عددی تک رقمی است).

(۱) مقدار ثابت تعادل برابر $0.5a$ است و تعادل در سمت چپ قرار دارد.

(۲) مجموع تعداد کل مول‌ها در هنگام تعادل $2.2a$ بوده و تعادل در سمت راست قرار دارد.

(۳) با انتقال به ظرف ۲ لیتری، $Q < K$ شده و واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت با سرعت بیش تری انجام می‌شود.

(۴) با انتقال به ظرف ۵ لیتری یا افزودن مقدار ماده‌ی C ، واکنش برگشت با سرعت بیش تری انجام می‌شود.

-قلم چی-۱۳۹۵-متوسط

۲. کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

(آ) تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل دما می‌باشد.

(ب) واکنش از دست دادن آب تبلور نمک‌ها بر اثر گرما، از نوع تجزیه و برگشت‌ناپذیر است.

(پ) خارج قسمت واکنش معیاری برای تعیین جهت پیشرفت واکنش می‌باشد.

(ت) اگر ثابت تعادل بسیار بزرگ باشد، نشان دهنده‌ی آن است که تعادل به سرعت برقرار می‌شود.

(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب، ت (۴) ب، پ، ت

-قلم چی-۱۳۹۵-متوسط

۳. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) آمونیاک به طور عمده در تهیه‌ی مواد منفجره، پلاستیک و الیاف کاربرد دارد.

(۲) واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای $25^\circ C$ هرگز به تعادل نمی‌رسد.

(۳) واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای $25^\circ C$ از لحاظ ترمودینامیک مساعد بوده و به طور سینتیکی کنترل می‌شود.

(۴) واکنش بین گازهای N_2 و H_2 در شرایط مناسب فقط تا تولید ۲۸٪ مولی آمونیاک در مخلوط پیش می‌رود.

-قلم چی-۱۳۹۵-متوسط

۴. یکای ثابت تعادل کدام گزینه، با یکای ثابت تعادل در واکنش تجزیه‌ی $CaCO_3(s)$ یکسان است؟ (واکنش گزینه‌ها را همگن گازی فرض کنید.)

(۱) سنتز آمونیاک با گازهای مربوطه

(۲) تولید کربن دی‌اکسید و گاز هیدروژن از واکنش کربن مونوکسید و بخار آب

(۳) شکستن دی‌نیتروژن تتراکسید به نیتروژن دی‌اکسید

(۴) تشکیل متانول از CO و هیدروژن

-قلم چی-۱۳۹۵-متوسط

۵. از بین عبارت‌های زیر، چند عبارت درست است؟

* در رابطه‌ی قانون سرعت واکنش تجزیه‌ی N_2O_5 ، یکای ثابت سرعت $L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$ است.

* در بین سه آلاینده‌ی CO ، NO و C_xH_y که از آگروز خودروها خارج می‌شود سهم CO کم‌تر از بقیه است.

* واکنش $NO_2Cl(g) + Cl(g) \rightarrow NO_2(g) + Cl_2(g)$ ، یک واکنش بنیادی است.

* واکنش $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ در دمای اتاق خودبه‌خودی است. $\Delta H = +181 \text{ kJ}$, $\Delta S = 25 \text{ J} \cdot K^{-1}$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

-قلم چی-۱۳۹۵-متوسط

۶. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف- برای موادی که در فاز گاز و محلول هستند، می‌توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را با یکای مول بر لیتر بر ثانیه گزارش کرد.

ب- در واکنش تجزیه‌ی $N_2O_5(g)$ ، در یک بازه‌ی زمانی معین، سرعت واکنش، چهار برابر سرعت متوسط تولید NO_2 است.

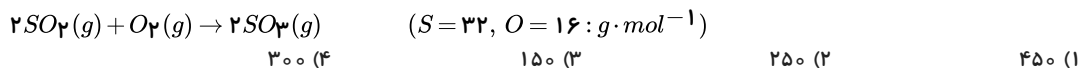
پ- در واکنش تیغ‌ی روی با محلول مس (II) سولفات، آهنگ تولید رسوب را می‌توان با استفاده از شدت رنگ محلول تعیین کرد.

ت- گاز نیتروژن مونوکسید، آلاینده‌ای است که از آگروز خودروها وارد هواکره می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۷. اگر در تولید ۱۶ گرم گوگرد تری اکسید در واکنش زیر، $۲۰ kJ$ انرژی آزاد شود و انرژی فعال سازی رفت ۵۰ کیلوژول بر مول باشد، انرژی فعال سازی برگشت این واکنش چند کیلوژول بر مول است؟



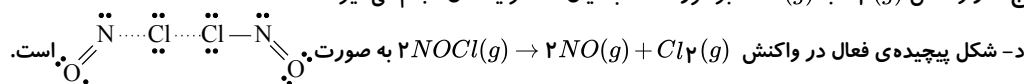
قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۸. چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف- در هنگام تشکیل پیچیده‌ی فعال بعد از شکسته شدن پیوندهای اولیه، پیوندهای جدید تشکیل می‌شوند.

ب- در نظریه‌ی حالت گذار، برخی از نارسایی‌های نظریه برخورد برطرف شده است.

ج- در واکنش $O_۳(g)$ با $NO(g)$ ، برخورد مناسب میان عناصر یکسان انجام می‌گیرد.



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۹. باتوجه به داده‌های جدول زیر چند مورد از مطالب زیر برای واکنش $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ درست است؟

DH	E_a'	E_a	داده ها
			انجام واکنش
-۸۰	*	۱۲۰	در حضور کاتالیز گر
*	۲۵۰	*	بدون کاتالیز گر

- E_a در غیاب کاتالیز گر برابر $۱۷۰ kJ$ است.

- نسبت $\frac{E_a'}{E_a}$ در هر دو حالت یکسان است.

- E_a' در حضور کاتالیز گر برابر $۲۰۰ kJ$ است.

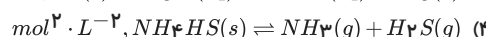
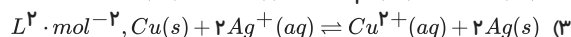
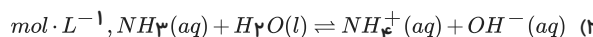
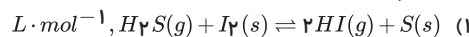
- تفاوت سطح انرژی پیچیده فعال و فراورده‌ها در حضور کاتالیز گر و بدون کاتالیز گر برابر $۵۰ kJ$ است.

- حاصل عبارت $|\Delta H| + E_a'$ ، در حضور و عدم حضور کاتالیز گر، تفاوتی ندارد.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۰. کدام یک از واکنش‌های زیر، تعادلی ناهمگن است و یکای ثابت تعادل آن درست ذکر شده است؟



قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۱. اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ کاهش یابد، با افزایش فشار

(۱) تعادل جابه‌جا نمی‌شود.

(۲) خارج قسمت واکنش کوچک تر از ثابت تعادل می‌شود.

(۳) تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(۴) غلظت A کاهش و غلظت B افزایش می‌یابد.

قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۲. اگر در واکنش فرضی $A_2(g) + B(g) \rightarrow AB(g) + A(g)$ ، محتوای انرژی فرآورده‌ها به اندازه‌ی ۴۵ کیلوژول از محتوای انرژی واکنش دهنده‌ها پایین‌تر باشد، کدام مطلب درست است؟
 (۱) انرژی فعال‌سازی واکنش رفت، بیش از ۴۵ کیلوژول بر مول است.
 (۲) انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت، بیش از ۴۵ کیلوژول بر مول است.
 (۳) اندازه‌ی اختلاف انرژی فعال‌سازی رفت و انرژی فعال‌سازی برگشت، بیش از ۴۵ کیلوژول بر مول است.
 (۴) مطابق نظریه‌ی برخورد، سطح انرژی پیچیده‌ی فعال در این واکنش، بیش‌تر از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها است.

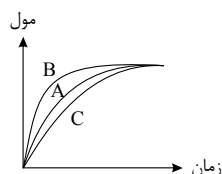
-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۳. باتوجه به جدول زیر که مربوط به واکنش $2A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g) + D(g)$ است، کدام مطلب زیر درست است؟

شماره آزمایش	[A]	[B]	سرعت آغاز واکنش ($\frac{mol}{L \cdot s}$)
۱	۰٫۱۵	۰٫۴	$۰٫۱۲ \times ۱۰^{-۶}$
۲	۰٫۰۷۵	۰٫۲	$۱٫۵ \times ۱۰^{-۸}$
۳	۰٫۰۷۵	۰٫۴	۶×۱۰^{-۷}
۴	۰٫۱۵	۰٫۸	$۴٫۸ \times ۱۰^{-۷}$

- (۱) تغییرات غلظت A تأثیر بیش‌تری نسبت به تغییرات غلظت B روی سرعت واکنش دارد.
 (۲) این واکنش با نظریه‌ی برخورد قابل توجیه است.
 (۳) اگر غلظت‌های A و B به ترتیب ۸۰٪ و ۴۰٪ نسبت به حالت اولیه کاهش یابند، سرعت واکنش ۲۴٪ برابر سرعت حالت اولیه خواهد شد.
 (۴) یکای ثابت سرعت این واکنش $\frac{(\frac{mol}{L})^2}{s}$ خواهد بود.

-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط



۱۴. باتوجه به نمودار زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟
 آ- نمودارهای A، B و C می‌توانند مربوط به واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید، به ترتیب در دماهای ۲۰، ۲۴ و ۲۶ درجه‌ی سانتی‌گراد باشند.
 ب- با استفاده از خاک باغچه، نمودار مربوط به واکنش سوختن قند را می‌توان از A به C تبدیل کرد.
 پ- در واکنش سوختن تکه‌های چوب، با خرد کردن آن، نمودار C می‌تواند به نمودار B تبدیل شود.
 ت- در واکنش فلزات قلیایی با آب، اگر فلزات آن، سدیم و پتاسیم باشد، نمودار آن‌ها می‌تواند به ترتیب A و B باشد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۵. در سامانه‌ی بسته و در دمای ثابت، ۲ مول گاز SO_3 قرار می‌دهیم. چند مورد از مطالب زیر در مورد روند به تعادل رسیدن این سامانه به صورت $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ همواره صحیح است؟
 • سرعت تولید O_2 با گذشت زمان افزایش می‌یابد.
 • در لحظه‌ی تعادل غلظت SO_3 و SO_2 برابر می‌شود.
 • سرعت تولید SO_3 با گذشت زمان افزایش می‌یابد.
 • غلظت SO_2 با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۶. به ۲۰۰ میلی لیتر از محلولی که در آن تعادل $Fe^{3+}(aq) + SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons FeSCN^{2+}(aq)$ در دمای ثابت برقرار است، ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه می کنیم، کدام اتفاق رخ می دهد؟

(۱) جابه جایی تعادل در جهت رفت

(۲) افزایش سرعت واکنش برگشت و کاهش سرعت واکنش رفت

(۳) افزایش خارج قسمت واکنش

(۴) کاهش ثابت تعادل

-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۷. چه تعداد از موارد زیر نادرست بیان شده اند؟

(آ) در واکنش تعادلی $A(s) + B(aq) \rightleftharpoons C(aq) + D(l)$ حضور مواد جامد (s) و مایع خالص (l) برای برقراری تعادل الزامی نیست.

(ب) در هنگام برقراری تعادل در یک واکنش تعادلی، ثابت سرعت واکنش های رفت و برگشت با هم برابرند.

(پ) تا هنگامی که تعادل گازی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ برقرار است، سرعت مصرف A با سرعت مصرف C برابر است.

(ت) در تعادل $A(s) \rightleftharpoons 3B(g) + 2C(g)$ ، غلظت B برابر حاصل عبارت $\sqrt[3]{\frac{K}{[C]^2}}$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۸. چه تعداد از عبارت های زیر در مورد فرایند هابر درست هستند؟

(آ) واکنش مربوط به فرایند هابر، پس از برقراری تعادل، در دمای $250^{\circ}C$ نسبت به دمای $300^{\circ}C$ پیشرفت بیش تری دارد.

(ب) هیدروژن مورد نیاز در روش هابر، از گاز طبیعی به دست می آید.

(پ) تعادل مربوط به فرایند هابر در دمای $550^{\circ}C$ و در حضور کاتالیزگر آهن، به سرعت برقرار می شود.

(ت) واکنش مربوط به فرایند هابر حداکثر تا تولید ۲۸ درصد مولی آمونیاک در مخلوط پیش می رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۹. در کدام یک از جفت عبارت های زیر، عامل مؤثر بر سرعت واکنش های ذکر شده، متفاوت با یکدیگر است؟

(۱) حبه قند آغشته به خاک باغچه به راحتی و با سرعت می سوزد - $H_2O_2(aq)$ همراه با دو قطره $KI(aq)$ با سرعت بالایی تجزیه می شود.

(۲) گرد آهن پخش شده روی شعله می سوزد - الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن می سوزد.

(۳) سرعت و شدت واکنش پتاسیم با آب از واکنش سدیم با آب بیشتر است - سرعت اکسایش فلز منیزیم در مقایسه با فلز آهن بیشتر است.

(۴) با افزایش دما، سرعت واکنش پتاسیم پرمنگنات با استیک اسید افزایش می یابد - قرار دادن ظرف واکنش کلسیم کربنات با محلول

هیدروکلریک اسید در حمام محتوی آب و یخ، سرعت واکنش را کاهش می دهد.

-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۲۰. آنتالپی واکنشی برابر 180 kJ است. اگر در غیاب کاتالیزگر، انرژی فعال سازی رفت 250 kJ برابر انرژی فعال سازی برگشت باشد

و در صورت استفاده از کاتالیزگر انرژی فعال سازی رفت 20% کاهش یابد، انرژی فعال سازی برگشت کاهش می یابد و

انرژی فعال سازی رفت به می رسد.

۱) $240 \text{ kJ} - 120 \text{ kJ}$ ۲) $300 \text{ kJ} - 120 \text{ kJ}$

۳) $240 \text{ kJ} - 60 \text{ kJ}$ ۴) $60 \text{ kJ} - 60 \text{ kJ}$

-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط