

نام درس: شیمی  
 نام دبیر: حاتمی  
 زمان: ۹۰ دقیقه  
 تاریخ: ۹۶/۱۰/۳  
 تعداد صفحات: ۴

پایه



آزمون پایانی نوبت اول  
 سال تحصیلی ۹۶-۹۷

نام و نام خانوادگی:

پایه چهارم

۱	<p>مفاهیم داده شده را تعریف کنید .                  انفجار :                  تعادل همگن :</p>	۱
۲	<p>درستی و یا نادرستی عبارت های زیر را معلوم کرده و برای موارد نادرست علت را بیان کنید .                  (آ) حبه قند آغشته به خاک باغچه سریع تر و آسان تر می سوزد .                  (ب) در واکنش سوختن ۲ مول بوتان با ۵ مول اکسیژن یکی از فراورده ها کربن است .                  (پ) هرگاه مخلوط گازی <math>N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2</math> را در آب جوش قرار دهیم رنگ مخلوط روشن تر می شود.                  (ت) واکنش <math>H_2(g)</math> با <math>O_2(g)</math> در <math>25^\circ C</math> از نظر سینتیکی مساعد است ، اما به طور ترمودینامیکی کنترل می شود .</p>	۲
۱	<p>واکنش گازی <math>2NO + 2H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O</math> در ظرفی در حال انجام است . اگر در زمان ۳۰ ثانیه ۲/۲۴ لیتر گاز نیتروژن تولید شود و سرعت متوسط مصرف هیدروژن ۱ مول بر لیتر بر دقیقه باشد ، حجم ظرف چقدر است ؟ (شرایط استاندارد است .)</p>	۳
۱/۷۵	<p>با حذف عبارت های نادرست، جملات صحیحی به دست آورید.                  الف) از میان برخوردها، شمار (معدودی - زیادی) از آنها به انجام واکنش منجر می شوند. این شمار از برخوردها، افزون بر داشتن (جهت گیری - سرعت) مناسب، دارای (انرژی - غلظت) کافی نیز می باشند.                  ب) فرآیند هابر (گرماده - گرماگیر) است و کاهش دما سبب می شود که تعادل تنها در جهت تولید آمونیاک (کمتر - بیشتر) جابجا شود، اما سبب (کاهش - افزایش) سرعت واکنش های رفت و برگشت می شود. به همین دلیل این واکنش را در دمای (پایین تر - بالاتر) انجام می دهند.</p>	۴
۱/۵	<p>تعادل های زیر را در نظر بگیرید : ۱/۵ نمره  <math>1) 2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)</math>      <math>2) 3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)</math>  <math>3) CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)</math></p> <p>الف) کدامیک با تغییر فشار جا به جا نمی شود ؟ چرا ؟                  ب) در کدامیک با افزایش حجم <math>Q &lt; K</math> می شود ؟ چرا ؟</p>	۵

۶ اگر در واکنش فرضی:  $A_p(g) + B_p(g) \rightarrow 2AB(g)$ ،  $\Delta H$  واکنش برابر  $+8.0 \text{ kJ}$ ،  $E_a$  برگشت در مجاورت کاتالیزگر برابر  $30$  کیلوژول و تفاوت سطح انرژی پیچیده فعال در مجاورت کاتالیزگر و نبود کاتالیزگر برابر  $120$  کیلوژول باشد، درستی یا نادرستی موارد زیر را مشخص کنید.

- در نبود کاتالیزگر،  $E_a$  (برگشت) برابر  $230 \text{ kJ}$  است.
- در نبود کاتالیزگر،  $E_a$  (برگشت) برابر  $150 \text{ kJ}$  است.
- در مجاورت کاتالیزگر، تفاوت  $\Delta H$  واکنش با (برگشت)  $E_a$  برابر  $7 \text{ kJ}$  است.
- واکنش گرماده و سطح انرژی واکنش دهنده‌ها در مقایسه با فرآورده بالاتر است.

۷ با توجه به داده های جدول زیر که در باره واکنش نمادین زیر به دست آمده است، مقدار X در این جدول چقدر است؟  $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$

شماره آزمایش	$[A_2]$	$[B_2]$	سرعت
۱	$0.12$	$0.12$	$5 \times 10^{-3}$
۲	$0.12$	$0.14$	$4 \times 10^{-2}$
۳	$0.16$	$0.12$	$1/5 \times 10^{-2}$
۴	$0.16$	$0.14$	X

۸ پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از  $500$  درجه سانتی گراد به صورت زیر تجزیه می شود:

$$4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$$

اگر سرعت متوسط مصرف پتاسیم نیترات  $0.08$  مول بر ثانیه باشد، در چه زمانی  $1/4$  مول گاز ایجاد می شود؟

۹ مطابق شکل زیر، ظرف واکنش دارای دو مول گاز  $SO_2$  و دو مول گاز  $SO_3$  است. کدام مجموعه از سرعت سنج‌ها به درستی وضعیت واکنش را در زمان شروع و زمان برقراری تعادل نشان می دهد؟ دلیل انتخاب خود را بنویسید.

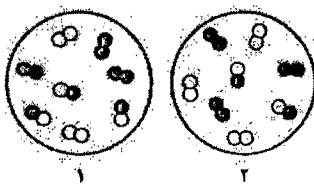
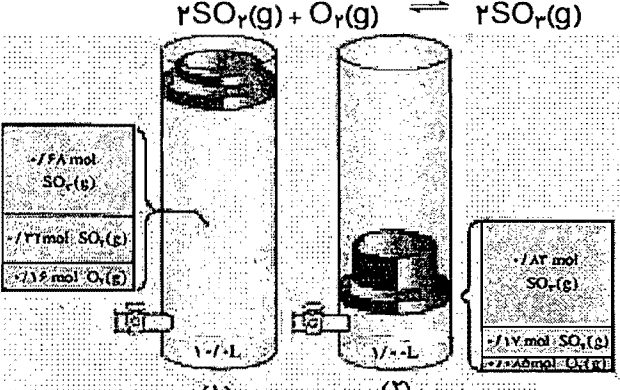
$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

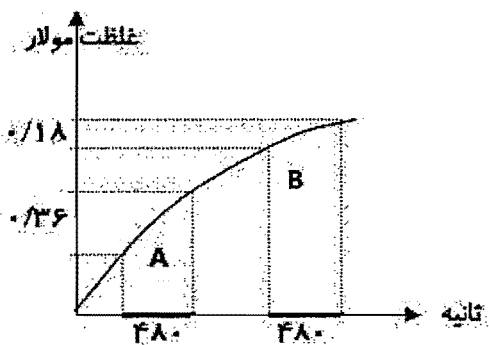
در هنگام تعادل      در آغاز واکنش

واکنش برگشت      واکنش رفت      واکنش برگشت      واکنش رفت

(A)

(B)

<p>۱/۵</p>	<p>با توجه به شکل زیر ، که به واکنش فرضی : <math>A_p(g) + B_p(g) \rightleftharpoons 2AB(g)</math> , <math>K = 1/5</math> مربوط است ، <math>\Delta G</math> در شکل ۱ کدامیک از موارد <math>(\Delta G &lt; 0, \Delta G = 0, \Delta G &gt; 0)</math> است چرا؟ و واکنش در شکل ۲ در چه جهتی باید پیش برود تا تعادل مورد نظر برقرار شود؟ چرا؟ ( هر مولکول ۰/۲ مول از ماده ، حجم ظرف یک لیتر ، A سفید و B سیاه در نظر گرفته شود )</p> 	<p>۱۰</p>												
<p>۱/۵</p>	<p>به سئوالات زیر پاسخ دهید .          آ) چرا گاز های <math>NO_p</math> و <math>NO</math> بسیار واکنش پذیر می باشند ؟          ب) چرا مبدل های کاتالیستی را به شکل توری می سازند ؟          پ ) آیا واکنش مقابل در <math>25^\circ C</math> انجام می شود ؟ چرا ؟  <math>CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)</math> <math>K = 7/8 \times 10^{-25} mol.L^{-1}</math></p>	<p>۱۱</p>												
<p>۱/۵</p>	<p>با توجه به تصویر داده شده به سئوالات پاسخ دهید .          آ) این تصویر تاثیر چه عاملی بر یک واکنش تعادلی را نشان می دهد .          ب ) پس از برقراری تعادل جدید ، تعداد مول کدام یک از گونه های تعادلی زیاد و کدام یک کم شده است ؟          پ ) بر اثر تاثیر عامل مورد نظر تعادل به چه سمتی جابه جا می شود ؟ چرا ؟</p> 	<p>۱۲</p>												
<p>۰/۷۵</p>	<p>تعادل زیر را در نظر بگیرید .  <math>2A(g) \rightleftharpoons B(g)</math>          با توجه به داده های جدول زیر گرماده یا گرماگیر بودن این واکنش را با ذکر علت معلوم کنید .</p> <table border="1" data-bbox="256 1756 693 1986"> <thead> <tr> <th>دما (<math>^\circ C</math>)</th> <th>تعادلی [A]</th> <th>تعادلی [B]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۲۰۰</td> <td>۰/۰۱</td> <td>۰/۸۴</td> </tr> <tr> <td>۳۰۰</td> <td>۰/۱۷</td> <td>۰/۷۶</td> </tr> <tr> <td>۴۰۰</td> <td>۰/۲۵</td> <td>۰/۷۲</td> </tr> </tbody> </table>	دما ( $^\circ C$ )	تعادلی [A]	تعادلی [B]	۲۰۰	۰/۰۱	۰/۸۴	۳۰۰	۰/۱۷	۰/۷۶	۴۰۰	۰/۲۵	۰/۷۲	<p>۱۳</p>
دما ( $^\circ C$ )	تعادلی [A]	تعادلی [B]												
۲۰۰	۰/۰۱	۰/۸۴												
۳۰۰	۰/۱۷	۰/۷۶												
۴۰۰	۰/۲۵	۰/۷۲												

<p>۱/۵</p>	<p>مقدار ۶ مول بخار متانول را در یک ظرف در بسته ۲ لیتری تا رسیدن به تعادل گازی :  <math>\text{CH}_3\text{OH} \rightleftharpoons \text{CO} + 2\text{H}_2</math>          گرمای می دهیم . اگر در لحظه تعادل ۸۰٪ متانول تجزیه شده باشد ، غلظت هیدروژن در حالت تعادل برابر چند مول بر لیتر و ثابت تعادل چقدر است ؟</p>	<p>۱۴</p>
<p>۱/۵</p>	<p>برای واکنش : <math>\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})</math> نمودار غلظت - زمان به صورت زیر رسم شده است :          (آ) این نمودار ، تغییر در غلظت کدام ماده را (<math>\text{NO}_2</math> یا <math>\text{N}_2\text{O}_4</math>) نسبت به زمان نشان می دهد ؟ چرا ؟            ب) سرعت واکنش را در حالت های A و B (بر حسب <math>\text{M}\cdot\text{min}^{-1}</math>) محاسبه کنید . از مقایسه ای این دو حالت چه نتیجه ای می گیرید ؟</p>	<p>۱۵</p>

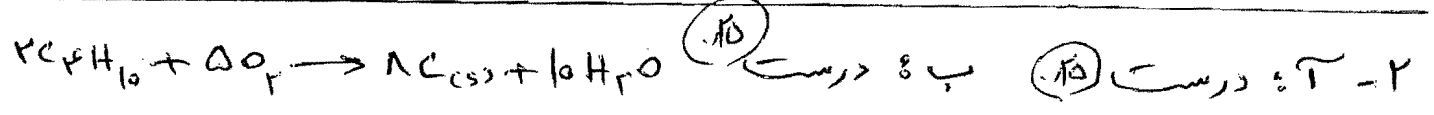
موفق باشید

۹۴/۱۰/۳

### کلیه سوالات سعی سال چهارم دی ماه

۱- انفجار یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی از یک ماده منفجره شونده به حالت جامد یا مایع حجم بسیار زیادی از گازهای داغ تولید می شود (۱۵)

تبادل هگن: اثر در یک واکنش تعادلی، واکنش دهنده ها و فرآورده ها هم فاز باشند (۱۵)



پد: نادرست (۱۵). زیرا افزایش دما با افزایش دما تعادل به سمت چپ بر می گردد و غلظت  $NO_2$  افزایش و مخلوط پررنگتر یا تیره تر می شود

ش: نادرست چون ثابت تعادل آن در دمای  $25^\circ C$  بزرگ است و ترمودینامیک مساعد است (۱۵)

۳-  $R_{N_2} = 2,24 L N_2 \times \frac{1 mol N_2}{22,4 L N_2} = 0,1 mol N_2$

$R_{N_2} = \frac{0,1 mol N_2}{1,5 min} \leq 0,2 \frac{mol}{min} \Rightarrow R_{H_2} = 2R_{N_2} = 2 \times 0,2 = 0,4 \frac{mol}{min}$  (۱۵)

$R_{H_2} = R_{H_2} \Rightarrow 0,4 \frac{mol}{min} \times V = \frac{1 mol}{L \cdot min} \Rightarrow V = 2,5 L = 2500 ml$  (۱۵)

### ۴- کلیات صحیح

همه موارد (۱۵)

الف) محدودی - جهت گیری - انرژی

ب) گرما ده - بیشتر - کاهش - بالاتر

۵- الف) واکنش ۲ زیرا تعداد مول گاز در طرف واکنش با هم برابرند (۲۵)

ب) واکنش ۱ زیرا با افزایش حجم، فشار کم شده و متادل به سمت مول گاز بیشتر جابجایی شود و واکنش (۱) تعداد مول گاز در طرف قرار دارند و  $Q > K$  خواهد بود (۲۵)

۴- مورد اول درست زیرا  $\Delta H = E_{ac} - E'_{ac} \Rightarrow 10 = -30 + E_{ac} \Rightarrow E_{ac} = 110 \text{ kJ}$

$$E_a = 110 + 120 = 230 \text{ kJ}$$

$$E'_a = E_{ac} + 120 = 30 + 120 = 150$$

$$\Delta H - E_{ac} = 10 - 110 = -100 \text{ kJ} \Rightarrow 100$$

$\Delta H = 10$
$E'_{ac} = 30$
$E_{ac} = 110$
$E_a = 23$
$E'_a = 150$

مورد دوم نادرست : واکنش برگشتی زیرا  $\Delta H = +100 \text{ kJ}$

$$\frac{2 \text{ آرسین}}{1 \text{ آرسین}} \Rightarrow \frac{4 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = \left(\frac{1}{2}\right)^B \Rightarrow 8 = 2^B \quad \boxed{B=3} \quad (۲۵)$$

$$\frac{3 \text{ آرسین}}{1 \text{ آرسین}} \Rightarrow \frac{1.8 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = \left(\frac{1}{2}\right)^A \Rightarrow 3.6 = 2^A \quad \boxed{A=2} \quad (۲۵)$$

$$\frac{(۲)}{(۳)} \Rightarrow \frac{2}{1.8 \times 10^{-2}} = \left(\frac{1}{2}\right)^B \Rightarrow \frac{2}{1.8 \times 10^{-2}} = 2^B \Rightarrow 2 = 1.8 \times 10^{-2} \times 2^B = 1.8 \times 10^{-2} \times 2^B \quad (۲۵)$$

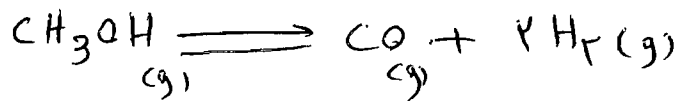
$$2x + 5x = 1.4 \Rightarrow 7x = 1.4 \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol} \quad (۱)$$

$$? \text{ mol } \text{KNO}_3 = 0.2 \text{ mol } \text{N}_2 \times \frac{2 \text{ mol } \text{KNO}_3}{1 \text{ mol } \text{N}_2} = 0.4 \text{ mol} \quad \text{mol } \text{N}_2 = 2 \times 0.2 = 0.4 \text{ mol}$$

$$\text{mol } \text{O}_2 = 1 \text{ mol}$$

$$R = \frac{0.4 \text{ mol}}{5} = \frac{0.4 \text{ mol}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{0.4}{0.04} = 10 \text{ s} \quad (۱)$$

$$V = 2L$$



$4 \times \frac{10}{100} = 0,4 \text{ mol}$   
 مقدار مول هیدروژن  
 (0,4)



غلظت استاندارد  $\frac{1,2}{2} = 0,6$        $\frac{0,4}{2} = 0,2$        $\frac{0,8}{2} = 0,4$

$$[H_2] = 0,4 \text{ mol/L} \quad (0,4)$$

$$K = \frac{0,2 \times (0,4)^2}{0,6} = 0,2 \times 0,4 \times 0,4 \times 10^2 = 32,0 \text{ mol}^2 \text{L}^{-2} \quad (0,2)$$

A)  $R_{NO_2} = \frac{0,04}{\frac{100}{40} \text{ min}} = \frac{0,04}{2,5} = \frac{0,016}{1} = \frac{0,016}{1} \text{ min}^{-1}$        $R_{\text{کل}} = \frac{0,016}{1} \text{ min}^{-1} \quad -10$

B)  $R_{NO_2} = \frac{0,11 \text{ M}}{\frac{100}{40} \text{ min}} = \frac{0,11}{2,5} = \frac{0,044}{1} = \frac{0,044}{1} \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$        $R_{\text{کل}} = \frac{0,044}{1} \text{ M} \cdot \text{min}^{-1} \quad (0,044)$

نتیجه بالذات زمان سرعت واکنش بیشتر ترند با مصرف کاهش می یابد  
 (0,044)

۹- ب (۲۵) چون  $Q$  در اول واکنش وجود ندارد واکنش رفت صفر خواهد بود ولی واکنش برگشت سریع خواهد بود و لذا رفت افزایش و برگشت کاهش تا به تعادل برسند و سرعت هر دو برابر شوند (۲۵)

۱۰-  $Q = \frac{(0.2)^2}{0.4 \times 0.4} = \frac{0.04}{0.16} = \frac{1}{4} = 0.25$   $Q < K \Rightarrow \Delta G < 0$  (۲۵)  
 تعادل (۲۵)

واکنش در جهت رفت جای می‌گیرد  $Q < K \Rightarrow$  (۲۵)  
 $Q = \frac{(0.2)^2}{0.4 \times 0.4} = \frac{0.04}{0.16} = \frac{1}{4} = 0.25$  (۲۵)

۱۱- آ (۲۵) چون در دریا دیال و الکترون تک دارند (۲۵)  
 ب) برای اینکه سطح تماس بیشتر شود و سرعت واکنش افزایش یابد (۲۵)  
 پ) خیر زیرا ترمودینامیک ناسازگار است (K ضعیف کوچک است) (۲۵)

۱۲ حجم کاهش حجم (۲۵) ب) مول  $SO_3$  افزایش و مول  $SO_2$  و  $O_2$  کاهش (۲۵)

پ) تعادل به سمت راست جابجایی شود زیرا با کاهش حجم یا افزایش فشار تعادل از سمت مول کم‌تر به سمت مول کم‌تر جابجایی می‌شود (۲۵)

۱۳- چون با افزایش دما غلظت A زیاد شده و غلظت B کاهش یافته پس تعادل در جهت برگشت جابجایی شده است و با افزایش دما  $Q$  صرف می‌شود پس واکنش برگشتی برتری پیدا می‌کند (۲۵)