



سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان
اداره آموزش و پرورش شهرستان مرند

بنام خدا
مرکز استعدادها و توانمندی‌های درخشان و علاقه‌مندانه جمهوری ویرانه

تاریخ آزمون: ۹۴/۱۰/۲۲

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

تعداد صفحه: ۲

نام دبیر:

شمارهٔ صندلی:

نام خانوادگی:

نام کلاس:

آزمون درس: شیمی ۴

توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز است.

ردیف

بارم

در هر یک از موارد زیر پاسخ صحیح را انتخاب کنید:

۰/۵

(a) - با توجه به داده های جدول زیر ، سرعت واکنش: $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ از کدام رابطه پیروی می کند ؟

[A]	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۴
سرعت واکنش ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)	۰/۲	۰/۰۸	۰/۱۸	۰/۳۲

(۱) $4[A]^2$ (۲) $4[A]$ (۳) $2[A]^2$ (۴) $2[A]$

(b) - مخلوطی از 78 g گاز اتین و 8 g گاز هیدروژن در ظرف سر بسته مطابق معادله: $C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ واکنش می دهند. اگر

پس از 15 ثانیه تعداد مول واکنش دهنده های باقیمانده 5 برابر تعداد مول فراورده باشد، سرعت متوسط مصرف هیدروژن در این مدت برحسب

۰/۵

mol.min^{-1} کدام است ؟ (۱) 14 (۲) 7 (۳) $3/5$ (۴) $1/75$

۰/۵

(c) - با توجه به داده های جدول زیر که به واکنش تعادلی: $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟

دما ($^{\circ}\text{C}$)	K
۲۵	2×10^{24}
۲۲۷	$2/5 \times 10^{10}$
۴۳۶	$2/5 \times 10^4$

(۱) واکنش گرماده است (۲) با کاهش حجم ظرف واکنش، تعادل در جهت برگشت (به سمت چپ)

جابجا می شود (۳) انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت کمتر از مقدار آن در جهت برگشت است

(۴) در دمای 450°C تعادل در سمت راست (سمت فراورده ها) قرار دارد

۰/۵

(d) - کدام عبارت در مورد یک واکنش تعادلی نادرست است ؟

(۱) در لحظهٔ تعادل $\Delta H = T\Delta S$ است (۲) سرعت تولید یک ماده با سرعت مصرف آن برابر است (۳) انرژی فعال سازی واکنش رفت با

انرژی فعال سازی واکنش برگشت برابر است (۴) خواص ماکروسکوپی (ظاهری) آن بدون تغییر است

درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید: (در صورت نادرست بودن علت یا شکل صحیح آن را بنویسید)

۱/۵

(الف) - در واکنش های تعادلی ، افزایش دما سبب افزایش سرعت آن ها و بزرگ تر شدن ثابت تعادل می شود.

(ب) - در اغلب واکنش ها با گذشت زمان، سرعت مصرف واکنش دهنده ها کاهش و سرعت تولید فراورده ها افزایش می یابد.

(ج) - بر طبق نظریهٔ برخورد، سرعت واکنش به تعداد برخوردها بین ذره های واکنش دهنده (درواحد حجم و درواحد زمان) بستگی دارد.

(د) - تعادل $3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g)$ ، تعادل ناهمگن سه فازی است و افزایش فشار بر جابجایی آن موثر نیست.

۱/۲۵

با توجه به داده های جدول زیر که تغییر غلظت NO_2 را در واکنش: $2\text{N}_2\text{O}_5(g) \rightarrow 4\text{NO}_2(g) + \text{O}_2(g)$ با گذشت زمان نشان می دهد، سرعت

متوسط واکنش را در 10 ثانیهٔ سوم از آغاز واکنش برحسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ محاسبه کنید.

زمان (s)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
$[\text{NO}_2]$	$1/15$	$1/65$	$2/15$	$2/45$

۱/۵

با توجه به داده های جدول زیر که برای واکنش گازی: $A + B \rightarrow 2C$ به دست آمده است ، به موارد زیر پاسخ دهید:

(الف) - رابطهٔ قانون سرعت واکنش را بدست آورید. ۰/۵

(تعیین m و n در رابطه $R = K [A]^m [B]^n$)

(ب) - مقدار ثابت سرعت واکنش (K) و یکای آن را بدست آورید. ۰/۵

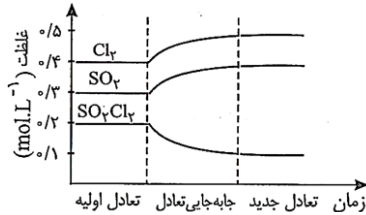
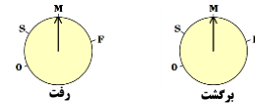
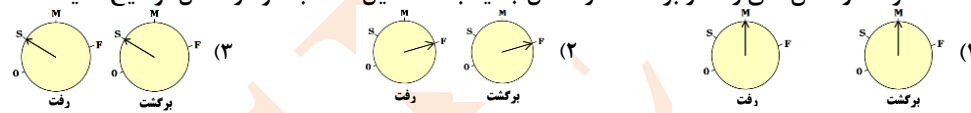
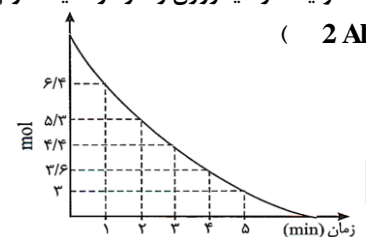
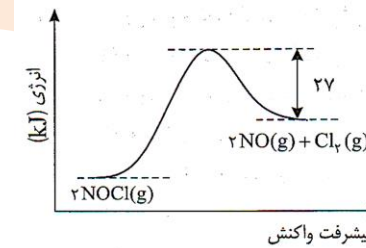
(ج) - تغییر غلظت کدام ماده ، تاثیر بیشتری بر سرعت واکنش دارد ؟ چرا ؟ ۰/۵

[A]	[B]	سرعت تشکیل C ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)
۰/۲	۰/۱	$1/4 \times 10^{-3}$
۰/۴	۰/۲	$5/6 \times 10^{-3}$
۰/۲	۰/۲	$5/6 \times 10^{-3}$

۱/۲۵

(الف) - ساختار حالت گذار (پیچیدهٔ فعال) را در واکنش: $2\text{NOCl}(g) \rightarrow 2\text{NO}(g) + \text{Cl}_2(g)$ رسم کنید. ۰/۷۵

(ب) - دو روش حذف گاز گوگرد دی اکسید را به منظور کاهش آلودگی و داشتن هوای سالم تر بنویسید. ۰/۵

۶	<p>بر اثر اعمال یک تغییر بر تعادل: $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ نمودار تغییر غلظت مواد به صورت زیر است. تغییر اعمال شده کدام مورد است؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.</p> <p>(۱) کاهش حجم (۲) کاهش فشار (۳) افزایش دما (۴) افزودن مقداری $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$</p> 
۷	<p>مقداری بخار آب را با $\frac{1}{6}$ مول گاز CO در ظرف سر بسته ۳ لیتری مخلوط و گرم می کنیم تا تعادل زیر برقرار شود. اگر در حالت تعادل $\frac{1}{3}$ مول گاز CO_2 در ظرف وجود داشته باشد، غلظت بخار آب در مخلوط اولیه را محاسبه کنید. $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ، $K = 10$</p>
۸	<p>در مورد فرایند هابر به موارد زیر پاسخ دهید:</p> <p>(الف) - گاز نیتروژن مورد نیاز در این فرایند، از چه منبعی تامین می شود؟ $\frac{1}{25}$</p> <p>(ب) - به منظور افزایش بازده این فرایند، آن را در چه شرایطی از نظر دما و فشار انجام می دهند؟ توضیح دهید. ۱</p>
۹	<p>تعادل: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ در دمای ثابت در ظرف سر بسته ۴ لیتری برقرار است. اگر در همان دما حجم ظرف به ۲ لیتر کاهش یابد:</p> <p>(الف) - واکنش در چه جهتی جابجا می شود؟ چرا؟ $\frac{1}{5}$</p> <p>(ب) - اگر سرعت واکنش های رفت و برگشت در تعادل اولیه به صورت</p>  <p>نشان دهنده سرعت واکنش های رفت و برگشت در تعادل جدید باشد؟ دلیل انتخاب خود را کامل توضیح دهید. $\frac{1}{75}$</p> 
۱۰	<p>با توجه به نمودار زیر که تغییرات مول Al را در واکنش با هیدروکلریک اسید نشان می دهد، سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن را در دو دقیقه دوم در شرایط STP برحسب $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ محاسبه کنید. $(2\text{Al}(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g}))$</p> 
۱۱	<p>$\frac{1}{25}$ مول گاز N_2O_4 در دمایی معین تا برقراری تعادل: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ، $K = 1/6$ در ظرفی سر بسته قرار داده می شود. اگر به هنگام برقراری تعادل $\frac{1}{4}$ مول گاز NO_2 در ظرف وجود داشته باشد، حجم ظرف را با محاسبه تعیین کنید.</p>
۱۲	<p>اگر به ازای تولید هر مول $\text{Cl}_2(\text{g})$ در واکنش: $2\text{NOCl}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ، مقدار 19 kJ گرما با محیط مبادله شود، با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش به موارد زیر پاسخ دهید:</p> <p>(الف) - واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ چرا؟ $\frac{1}{5}$</p> <p>(ب) - انرژی فعال سازی واکنش را محاسبه کنید. $\frac{1}{5}$</p> <p>(ج) - در صورت برگشت پذیر بودن واکنش، واکنش رفت سریعتر انجام می شود یا برگشت؟ چرا؟ $\frac{1}{5}$</p> 
۱۳	<p>(الف) - با ذکر دلیل و توضیح کافی مشخص کنید در شرایط یکسان، کدام واکنش زیر سریع تر انجام می شود؟ $\frac{1}{75}$</p> <p>1) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$ 2) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$</p> <p>(ب) - کاتالیزگر چگونه سرعت یک واکنش را افزایش می دهد؟ $\frac{1}{5}$</p>
۱۴	<p>تعادل: $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ $K = 16$ را در نظر بگیرید. هرگاه در ظرف ۲ لیتری و در دمای ثابت $\frac{1}{2}$ مول از هریک از گازهای NO و O_3 و ۱ مول از هریک از گازهای NO_2 و O_2 با یکدیگر مخلوط شوند، پس از برقراری تعادل، تعداد مول های گازهای NO_2 و NO را محاسبه کنید.</p>