

به نام خدا **آزمون شیمی پیش دانشگاهی**
 سال چهارم رشته علوم ریاضی - تجربی
نام و نام خانوادگی: تجربی ۱ تجربی ۲ ریاضی
شعبه کلاس:

وزارت آموزش و پرورش
 آموزش و پرورش استان آذربایجان غربی
 مدیریت آموزش و پرورش شهرستان مهاباد
دبیرستان نمونه دولتی محمد تقی جعفری

مهر دبیرستان
 نوبت اول سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳
 نمره:

تاریخ امتحان: ۱۳۹۳/۱۰/۲۲
 ساعت امتحان: ۱۰:۳۰ صبح
 مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه
 طراح سؤال: جلال نوری

دانش آموز گرامی: لطفاً پاسخ هر سؤال را در محل مناسب خود بنویسید. "از خودکار آبی استفاده کنید"

جاهای خالی را با واژه‌های مناسب کامل کنید.

(۱) هنگامی می‌توان از عبارت ثابت تعادل استفاده کرد که واکنش به تعادل رسیده باشد. اما این که چه موقع تعادل برقرار می‌شود بستگی به سرعت واکنش دارد. برای نمونه مقدار K برای واکنش $H_2(g)$ و $O_2(g)$ در دمای $25^\circ C$ ، است. از این رو واکنش تا مرز کامل شدن پیش می‌رود. اما چون واکنش زیاد است، سرعت واکنش آن قدر خواهد بود که هرگز در دمای $25^\circ C$ ، به تعادل نمی‌رسد. شیمی‌دان‌ها می‌گویند که واکنش $H_2(g)$ با $O_2(g)$ در دمای $25^\circ C$ از نظر مساعد است اما به طور کنترل می‌شود.

(۲) هیدروفلوئوریک اسید (HF) با $pKa = 3/25$ از هیدروسیانیک اسید (HCN) با $pKa = 9/4$ است.

(۳) در تعادل، غلظت واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها می‌شود، اما هم‌چنان واکنش‌های رفت و برگشت در حال انجام است. از این رو می‌گویند تعادل است. یعنی در سطح تبدیل مواد به یکدیگر در حال انجام است.

درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را با نوشتن دلیل و با علامت "ص" و "غ" مشخص کنید.

(۴) افزودن کاتالیزگر در واکنش تهیه آمونیاک به روش هابر، موجب می‌شود تعادل در جهت تولید آمونیاک بیش تر جابه‌جا شود. ()

(۵) تغییر فشار موجب جابه‌جایی تعادل $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ می‌شود. ()

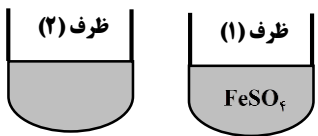
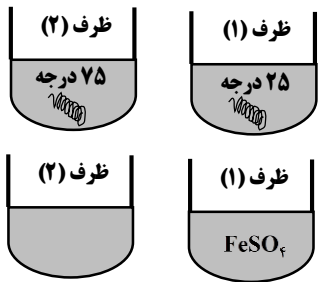
(۶) اگر در واکنشی مقدار خارج قسمت واکنش (Q) کم‌تر از ثابت تعادل واکنش (K) باشد، لازمه برقراری تعادل، انجام واکنش در جهت رفت است. ()

(۷) برای پیش‌بینی اثر عواملی مانند "تغییر فشار، تغییر دما، تغییر غلظت" بر وضعیت یک تعادل، از چه اصلی استفاده می‌شود؟ اصل را به‌طور کامل شرح دهید.

در هر یک از موارد زیر با نوشتن دلیل بیان کنید سرعت واکنش انجام شده در کدام ظرف بیشتر است؟

(۸) در هر دو ظرف ۱۰۰ میلی لیتر آب و ۲ گرم Mg وجود دارد. (ظرف)

(۹) در هر دو ظرف ۱۰۰ میلی لیتر آب اکسیژنه ۱/۱ مولار در دمای $25^\circ C$ وجود دارد. (ظرف)

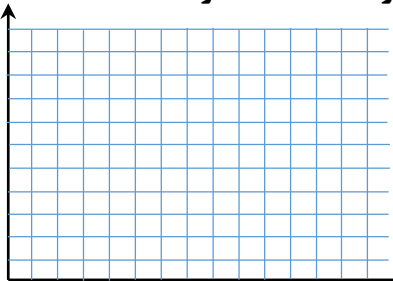


(۱۰) جذب سطحی در سطح جامدها به دو صورت انجام می‌شود. آن‌ها را نام برده و بیان کنید در فرایند هیدروژن‌دار شدن اتیلن کدام یک به واکنش سرعت می‌بخشد؟

(۱۱) کدام یک از مواد روبه‌رو دارای هیدروژن اسیدی است؟ چرا؟ $H_3PO_4^-$, C_2H_5OH , $NaOH$

برای واکنش $2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، E_a (رفت) و E_a (برگشت) به ترتیب برابر 100 kJ/mol و 123 kJ/mol است.

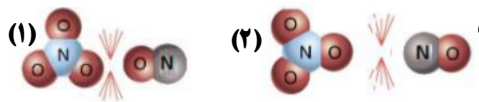
انرژی



۱۲) تغییر آنتالپی (ΔH) واکنش را محاسبه کنید.

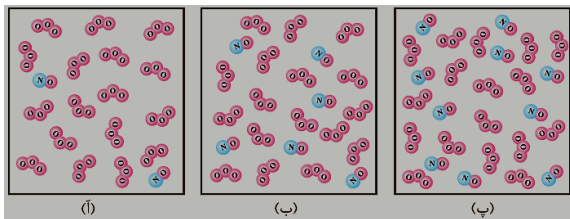
۱۳) نمودار انرژی بر حسب پیشرفت واکنش را رسم و E_a (رفت) و E_a (برگشت) را روی آن مشخص کنید.

۱/۵

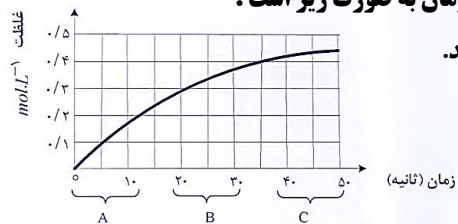


۱۴) با فرض کافی بودن انرژی، کدام برخورد (۱) یا (۲) دارای جهت گیری مناسب برای انجام واکنش $NO_2(g) + NO(g) \rightleftharpoons NO_3(g) + NO(g)$ می باشد؟ چرا؟

۱۵) شکل های زیر واکنش $NO(g) + O_3(g) \rightleftharpoons NO_2(g) + O_2(g)$ را در سه ظرف (ا)، (ب) و (پ) نشان می دهد. سرعت واکنش در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟



برای واکنش $2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$ نمودار تغییر غلظت $NO_2(g)$ با گذشت زمان به صورت زیر است:

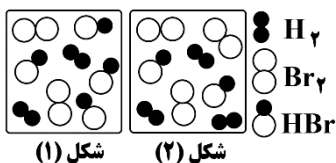


۱۶) سرعت واکنش در کدام گستره زمانی (A, B, C) بیشتر است؟ دلیل خود را بنویسید.

۱/۵

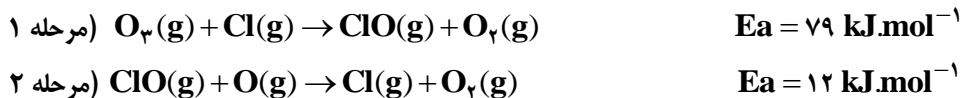
۱۷) سرعت متوسط تشکیل $NO_2(g)$ را در گستره زمانی ۵ تا ۳۵ ثانیه بر حسب $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ محاسبه کنید.

۰/۷۵



۱۸) تعادل $H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$ را در نظر بگیرید. شکل (۱) مخلوط تعادلی را در دمای $525^\circ C$ و شکل (۲) مخلوط تعادلی را در دمای $829^\circ C$ نشان می دهد. با بیان دلیل گرماده یا گرماگیر بودن تعادل را مشخص کنید.

شیمی دان ها برای واکنش تخریب لایه اوزون ساز و کار زیر را پیشنهاد کرده اند:



۱/۷۵

۱۹) با استفاده از واکنش های مرحله ۱ و ۲، واکنش کلی را بنویسید.

۲۰) کدام یک از مراحل (۱ یا ۲) سریع تر است؟ چرا؟

۲۱) کدام مرحله نقش مهم تری در تعیین سرعت واکنش دارد؟ چرا؟

در یک دمای معین تعادل مقابل برقرار است: $K = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

$2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

نمودار زیر تغییر غلظت فراورده‌های این واکنش را با گذشت زمان نشان می‌دهد. با توجه به نمودارها، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(۲۲) تعادل در دقیقه چند برقرار شده است؟ دلیل خود را بیان کنید.

(۲۳) غلظت‌های تعادلی $\text{SO}_2(\text{g})$ و $\text{O}_2(\text{g})$ چقدر است؟

$\text{SO}_2(\text{g})$: $\text{O}_2(\text{g})$:

(۲۴) عبارت ثابت تعادل واکنش را نوشته و غلظت $\text{SO}_3(\text{g})$ را محاسبه کنید.

.....

.....

.....

.....

با توجه به واکنش‌های تعادلی زیر و ثابت تعادل آن‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ $K = 0.81 \text{ mol.L}^{-1}$

۲) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $K = 2/9 \times 10^{81} \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$

۳) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $K = 5 \times 10^2 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$

۴) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $K = 7/8 \times 10^{-25} \text{ mol.L}^{-1}$

(۲۵) کدام تعادل تا مرز کامل شدن پیش می‌رود؟ چرا؟

.....

(۲۶) کدام تعادل در سمت چپ (واکنش دهنده‌ها) قرار دارد؟

(۲۷) چه رابطه‌ای بین ثابت تعادل واکنش (۳) و تعادل $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ وجود دارد؟

(۲۸) مقدار عددی ثابت تعادل $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ را محاسبه کنید.

.....

.....

.....

.....

به موارد زیر پاسخ دهید.

(۲۹) مطابق مدل آرنیوس N_2O_5 اسید است یا باز؟ چرا؟

.....

(۳۰) مطابق مدل لوری - برونستد، کدام واکنش دهنده نقش اسیدی دارد؟ چرا؟

$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

.....

خود یونش آب فرایندی گرماگیر است.

(۳۱) pH آب خالص در حال جوشیدن حدوداً چقدر است؟ (کمتر یا بیشتر از هفت)؟ چرا؟

.....

(۳۲) این آب چه خاصیتی دارد؟ (اسیدی، بازی یا خنثی)؟ چرا؟

.....

.....