



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۹۰ دقیقه

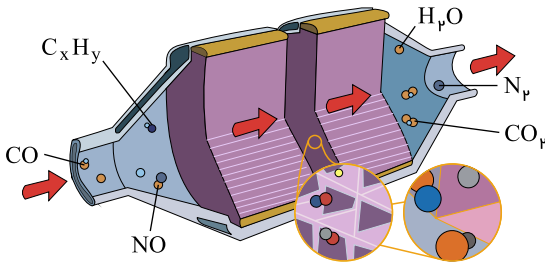


سید بهروز پرتوی

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل چهارم (تشریحی)

تاریخ آزمون:

۱ با توجه به شکل زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

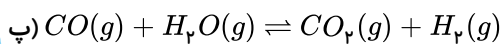
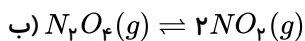
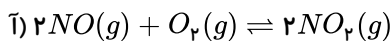


آ) تعیین کنید این شکل مربوط به مبدل کاتالیستی در چه نوع خودروهایی (بنزینی یا دیزلی) است؟

ب) معادله شیمیایی حذف هیدروکربن‌های نسوخته توسط این قطعه را بنویسید. (موازنه واکنش الزامی نیست.)

پ) چرا با وجود این قطعه در گازهای خروجی از آگزوز خودروها به‌هنگام گرم شدن و روشن شدن خودروها به‌ویژه در روزهای سرد زمستان گازهای بیشتری مشاهده می‌شود؟

۲ در کدام سامانه تعادلی زیر، کاهش حجم سامانه در دمای ثابت سبب افزایش مقدار فرآورده‌ها می‌شود؟ توضیح دهید.



۳ درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) در واکنش‌های شیمیایی، با استفاده از کاتالیزگر آنتالپی واکنش افزایش می‌یابد.

۴ در شیمی ۱، آموختید که آلاینده‌های زیر در خروجی آگزوز خودروها وجود دارند.

$CO, SO_2, NO, C_xH_y$

الف) پیدایش گازهای کربن مونوکسید، گوگرد دی‌اکسید و نیتروژن مونوکسید را با نوشتن معادله شیمیایی موازنه‌شده توجیه کنید.

ب) دلیل وجود هیدروکربن‌ها در گازهای خروجی از آگزوز را توضیح دهید.

۵ در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) عنصرهای دسته « $\frac{p}{d}$ » جدول دوره‌ای همگی فلزند.

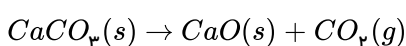
ب) سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی «پلی اتن کلرو اتان» است.

پ) لیتیم اکسید ( $Li_2O$ ) در آب «اسید باز» آرنیوس بوده و کاغذ  $pH$  در این محلول «آبی سرخ» است.

ت) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری «فلزها ترکیبات یونی» حفظ می‌کند.

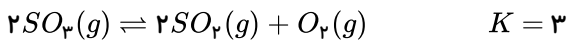
ث) با افزایش دمای یک سامانه تعادلی، واکنش در جهت «مصرف گرما» پیش می‌رود و اگر این واکنش گرماگیر باشد، ثابت تعادل «کاهش افزایش» می‌یابد.

۶ ۱۰۰ گرم  $CaCO_3$  ناخالص با درصد خلوص ۸۰ درصد مطابق واکنش زیر در دمای  $800^\circ C$  به تعادل می‌رسد، اگر کلسیم اکسید تولیدشده در تعادل با ۸۰۰ میلی‌لیتر  $HCl$  با  $pH = 3$  واکنش دهد، ثابت تعادل واکنش را بیابید؟ «حجم ظرف واکنش را ۲L در نظر بگیرید.»





۷) ۶ مول گاز  $SO_3$  را وارد سامانه تعادلی زیر می‌کنیم. اگر هنگام تعادل در دمای  $600^\circ C$  مجموع مول‌های گازی موجود در ظرف ۷٫۵ باشد، حجم ظرف واکنش را بیابید.



۸)  $\Delta H$  واکنش برگشت  $A(g) \rightarrow B(g)$  برابر  $+100 kJ$  است. اگر انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت  $400 kJ$  باشد و پس از استفاده از کاتالیزگر به میزان ۵۰ درصد کاهش یابد، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت را در حضور کاتالیزگر بیابید. انرژی فعال‌سازی رفت چند درصد کاهش یافته است؟

۹) جدول زیر واکنش میان گاز هیدروژن و اکسیژن را در دمای اتاق در شرایط متفاوت نشان می‌دهد. جاهای خالی را با عبارت یا عدد مناسب پر کنید.

شرط انجام واکنش	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش $kJ$
بدون کاتالیزگر و دمای اتاق	الف	-۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	ب	ج
در حضور توری پلاتینی	انفجاری	د
در حضور پودر روی	سریع	-۵۷۲

۱۰) تعادل  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  در یک ظرف در بسته نیم‌لیتری در دمای  $400^\circ C$  برقرار است، اگر در هنگام تعادل ۰٫۲۳ گرم  $NO_2$  و ۰٫۴۶ گرم  $N_2O_4$  در ظرف موجود باشد، مقدار عددی ثابت تعادل را حساب کنید. ( $O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱۱) شرایط یک سامانه تعادلی را شرح دهید؟

۱۲) عبارت ثابت تعادل را برای واکنش  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  بنویسید؟ توضیح دهید چگونه می‌توان عبارت ثابت تعادل را برای یک واکنش از روی معادله آن نوشت؟

۱۳) واکنش زنگ زدن آهن ..... است، در حالی که سوختن متان ..... است.

۱۴) با توجه به جدول زیر حساب کنید روزانه چند تن آلاینده وارد هواکره می‌شود؟

فرض کنید روزانه صد میلیون خودرو در جهان به‌طور میانگین ۵۰ کیلومتر مسافت می‌پیمایند،

فرمول شیمیایی آلاینده	مقدار آلاینده به‌ازای طی یک کیلومتر "گرم"
CO	۵٫۹۹
$CxHy$	۱٫۶۷
NO	۱٫۰۴

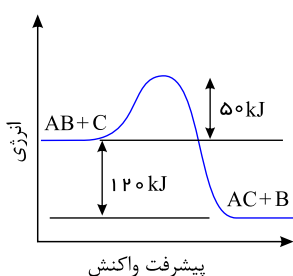
۱۵) با توجه به واکنش  $NH_4HS(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + H_2S(g)$  کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟ «در صورت نادرست بودن هر عبارت، دلیل آن را بیان کنید».

الف) رابطه ثابت تعادل این واکنش به‌صورت  $K = \frac{[NH_3][H_2S]}{[NH_4HS]}$  است.

ب) در یک بازه زمانی مشخص هنگام تعادل مقدار مصرف  $NH_4HS$  و تولید آن برابر است.

پ) حضور  $NH_4HS$  جامد در تعادل الزامی نیست.

۱۶) با توجه به نمودار انرژی - پیشرفت واکنش زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



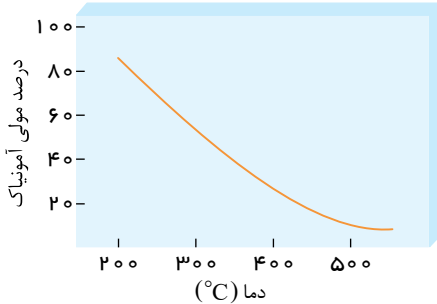
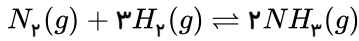


الف)  $\Delta H$  واکنش  $AC + B \rightarrow AB + C$  را بیابید.

ب) انرژی فعال‌سازی واکنش  $AB + C \rightarrow AC + B$  را بیابید.

پ) پایداری فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها را مقایسه کنید.

۱۷) نمودار زیر درصد مولی آمونیاک را برای سامانه تعادلی زیر در فشار ثابت نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف) با افزایش حجم ظرف، غلظت گاز هیدروژن چه تغییری می‌کند؟

ب) کاهش فشار، غلظت گاز نیتروژن را (افزایش-کاهش) می‌دهد.

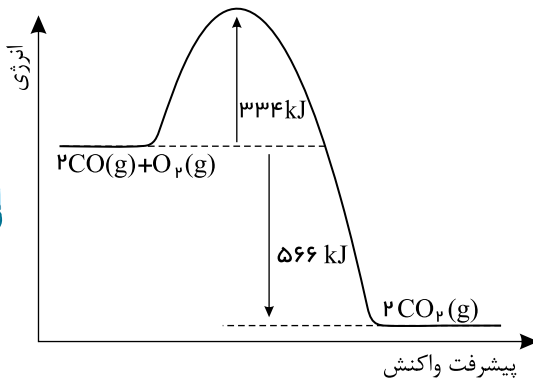
ج) وارد کردن مقداری گاز آمونیاک به ظرف واکنش، دمای ظرف را چگونه تغییر می‌دهد؟

۱۸) در هر مورد از بین دو واژه داده‌شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) در ساخت مبدل کاتالیستی خودروهای «بنزینی / دیزلی» از آمونیاک استفاده شده است.

۱۹) نمودار زیر مربوط به واکنش حذف آلایندۀ  $CO$  در آگروز خودرو در غیاب مبدل

کاتالیستی است، با توجه به آن پاسخ دهید.



الف) انرژی فعال‌سازی و آنتالپی این واکنش چقدر است؟

ب) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

پ) با استفاده از مبدل کاتالیستی، انرژی فعال‌سازی و آنتالپی این واکنش چه تغییری می‌کند؟

۲۰) با توجه به جدول زیر که غلظت تعادلی مواد شرکت‌کننده واکنش  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$  را در دمای  $200^\circ C$  نشان می‌دهد، پاسخ دهید.

PCl <sub>5</sub>	PCl <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub>	ماده
$4 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-6}$	غلظت تعادلی

الف) مقدار ثابت تعادل واکنش ( $K$ ) را در این دما حساب کنید.

ب) با خارج کردن مقداری از گاز کلر، سامانه تعادلی در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟

پ) با افزایش فشار پیش‌بینی کنید تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟