



مرکز بین‌رشته‌ای و دبیرستان
فانر العالیستوم

به نام خدا

امتحان درس: شیمی

نام و نام خانوادگی:

وقت امتحان: ۱۰۰

رشته: ریاضی

کلاس: چهارم

کد: ۹۵۰۲۲۶-۲۰۱

بارم	یکی از آلاینده های خروجی از آگزوز خودروها گاز نیتروژن مونوکسید (NO) است. این گاز درون موتور خودرو در دماهای بالا مطابق واکنش زیر تولید می شود.	۱
۱	$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ <p>اگر در شرایط معینی $R(N_2) = 0.115 \text{ mol.s}^{-1}$ باشد، $R(O_2)$ و $R(NO)$ را بر حسب mol.min^{-1} به دست آورید.</p>	
۱/۷۵	<p>در تجزیه نیتروژن مونوکسید انرژی فعال سازی واکنش رفت در غیاب و در حضور کاتالیزگر مناسب به ترتیب برابر 381 kJ و 138 kJ است.</p> $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g) \quad \Delta H = -181 \text{ kJ}$ <p>الف) نمودار انرژی - پیشرفت واکنش را در غیاب و در حضور کاتالیزگر رسم کنید. ب) انرژی فعال سازی واکنش برگشت را در غیاب و حضور کاتالیزگر حساب کنید. پ) چرا مبدل کاتالیستی را به شکل توری می سازند.</p>	۲
۱	<p>همگن یا ناهمگن بودن هر یک از تعادل های زیر را مشخص کنید، سپس عبارت ثابت تعادل را برای آنها بتویسید و تعداد فازها را مشخص کنید.</p> <p>الف) $H_2S(g) + I_2(s) \rightleftharpoons 2HI(g) + S(s)$ ب) $NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$</p>	۳
۱/۲۵	<p>واکنش های زیر را در نظر بگیرید.</p> $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g) \quad k=25$ <p>اگر در سامانه بسته ای به حجم $1/100 \text{ L}$ در دمای معینی ، مقدار $3/100$ مول $NO(g)$ وارد شود، غلظت تعادلی همه گونه های شرکت کننده در تعادل را حساب کنید.</p>	۴
۱	<p>هر یک از محلول های آبی K_2O و SO_3 چه خاصیتی دارند؟ توضیح دهید.</p>	۵
۱/۵	<p>در هر یک از واکنش های زیر، اسید، باز، اسید مزدوج و باز مزدوج را مشخص کنید.</p> <p>الف) $CN^-(aq) + HSO_4^-(aq) \rightarrow HCN(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ ب) کدام آمفوتر لوری و برنستد است، چرا؟ $HS^-(aq) \setminus HCl(aq) \setminus NaOH(aq)$</p>	۶

بارم ۰/۷۵	<p>جدول زیر اثر دما بر ثابت تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ را نشان می دهد.</p> <p>الف) میزان پیشرفت واکنش در کدام دما بیشتر است؟ ب) با اینکه با افزایش دما سرعت واکنش های رفت و برگشت در نتیجه سرعت برقراری تعادل افزایش می یابد، چرا دماهای بالاتر برای این واکنش تعادلی مطلوب نیست؟ توضیح دهید.</p> <table border="1" data-bbox="337 394 672 751"> <thead> <tr> <th>K ($mol^{-2}.L^2$)</th> <th>دما ($^{\circ}C$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$6/0 \times 10^5$</td> <td>۲۵</td> </tr> <tr> <td>۰/۶۵</td> <td>۲۰۰</td> </tr> <tr> <td>۰/۰۱۱</td> <td>۳۰۰</td> </tr> <tr> <td>$6/۳ \times 10^{-۴}$</td> <td>۴۰۰</td> </tr> <tr> <td>$۷/۴ \times 10^{-۵}$</td> <td>۵۰۰</td> </tr> </tbody> </table>	K ($mol^{-2}.L^2$)	دما ($^{\circ}C$)	$6/0 \times 10^5$	۲۵	۰/۶۵	۲۰۰	۰/۰۱۱	۳۰۰	$6/۳ \times 10^{-۴}$	۴۰۰	$۷/۴ \times 10^{-۵}$	۵۰۰	۷
K ($mol^{-2}.L^2$)	دما ($^{\circ}C$)													
$6/0 \times 10^5$	۲۵													
۰/۶۵	۲۰۰													
۰/۰۱۱	۳۰۰													
$6/۳ \times 10^{-۴}$	۴۰۰													
$۷/۴ \times 10^{-۵}$	۵۰۰													
۱/۲۵	<p>فسفریک اسید طی مرحله زیر یونیده می شود.</p> $H_3PO_4(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + H_2PO_4^-(aq) \quad K_a = 6/9 \times 10^{-3} - ۱$ $H_2PO_4^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HPO_4^{2-}(aq) \quad K_a = 6/۳ \times 10^{-۸} - ۲$ $HPO_4^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + PO_4^{3-}(aq) \quad K_a = 4/۸ \times 10^{-۱۳} - ۳$ <p>باتوجه به معادله های یونش فسفریک اسید و مقدار K_a به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) کدام باز مزدوج حاصل از یونش، آمفوتر است؟ چرا؟ ب) جدا شدن چندمین پروتون از همه دشوارتر است؟ چرا؟ پ) انتظار می رود که در محلول 1 mol.L^{-1} این اسید غلظت کدام باز مزدوج از همه بیشتر باشد؟</p>	۸												
۲	<p>الف) غلظت یون $OH^-(aq)$ در یک محلول آبی در $25^{\circ}C$ برابر $4/0 \times 10^{-۴} \text{ mol.L}^{-1}$ است. ب) PH محلول 1 mol.L^{-1} هیدروفلوئوریک اسید را به دست آورید. درصد یونش این اسید در این محلول ۲/۴ درصد است. پ) PH محلول $2/0 \text{ mol.L}^{-1}$ پتاسیم هیدروکسید KOH را در آب به دست آورید.</p>	۹												
۱/۵	<p>الف) محلول کدام نمک خاصیت اسیدی دارد معادله ی آبکافت آن را بتویسید. $NaCl / NH_4Cl / CH_3COONa$</p> <p>ب) خون انسان دارای سامانه بافری زیر است. $CO_2(g) + 2H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$</p> <p>۱- مصرف غذاهای اسیدی چه اثری بر این تعادل دارد؟ چرا؟ ۲- اگر نفس خود را برای مدت کوتاهی در سینه نگه دارید، PH خون شما اندکی کاهش می یابد. چرا؟</p>	۱۰												

بارم	الف) واکنش اکسایش-کاهش داده شده را موازنه کنید	۱۱
۱/۲۵	$\text{Cr}(s) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) - ۱$ <p>ب) با محاسبه تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است.</p> $\text{MnO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnO}_4^{-}(\text{aq}) - ۱$	
۱/۷۵	سلول گالوانی روی-نقره را در نظر بگیرید و به پرسش های زیر پاسخ دهید.	۱۲
	$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightleftharpoons \text{Zn}(s) \quad E^{\circ} = -0.76 \quad -۱$ $\text{Ag}^{+} + e^{-} \rightleftharpoons \text{Ag} \quad E^{\circ} = 0.8 \quad -۲$ <p>الف) شکل سلول گالوانی را رسم کنید.</p> <p>ب) نیمه واکنش های آندی و کاتدی و واکنش کلی سلول را بنویسید.</p> <p>پ) ولتاژ سلول را محاسبه کنید.</p>	
۱	الف) با کمک داده های جدول پتانسیل های کاهش استاندارد، انجام پذیر بودن یا نبودن این واکنش را در شرایط استاندارد پیش بینی کنید.	۱۳
	$\text{Cu}(s) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CuCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) - ۱$ $\left[\begin{array}{l} \text{Cu}^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons \text{Cu} \quad E^{\circ} = 0.34 \\ 2\text{H}^{+} + 2e^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2 \quad E^{\circ} = 0 \end{array} \right.$ <p>ب) در آهن گالوانیزه و حلبی، آند کدام فلز است.</p>	
۱	در مورد برقکافت سدیم کلرید مذاب به پرسش های زیر پاسخ دهید.	۱۴
	<p>الف) نیمه واکنش آندی و کاتدی و واکنش کلی را بنویسید.</p> <p>ب) چرا در تهیه سدیم از تجزیه گرمایی NaCl استفاده نمی شود.</p>	
۱	الف) نیمه واکنش آندی و کاتدی آبکاری قاشق آهنی با فلز نقره را بنویسید.	۱۵
	ب) یک مزیت و یکی از معایب سلول های سوختی را بنویسید.	
۱	سلول سوختی گاز متان، به عنوان سوخت به کار می رود. نیم واکنش های انجام شده در این سلولها به صورت زیر است.	۱۶
	$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 8\text{H}^{+}(\text{aq}) + 8e^{-} \quad E^{\circ} = ? \quad -۱$ $2\text{O}_2(\text{g}) + 8\text{H}^{+}(\text{aq}) + 8e^{-} \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} \quad E^{\circ} = 1.23 \quad -۲$ <p>الف) واکنش کلی سلول را بدست آورید.</p> <p>ب) اگر E° این سلول برابر با ۱/۰۶V باشد، E° نیم واکنش اکسایش متان را به دست آورید.</p>	



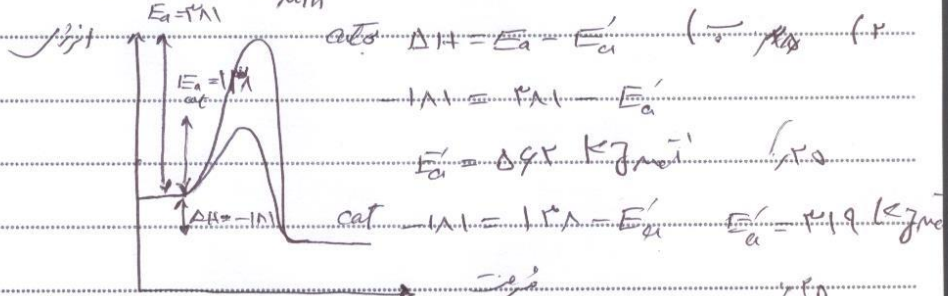
بسمه تعالی

دبیرستان غیر دولتی باقر العلوم (ع)

نام درس: تئوری کلاس: پنجم دبیرستان نام دانش آموز: رشتیاری

$$\bar{R}_{NO} = 0.15 \frac{\text{mol}}{\text{s}} = \bar{R}_{O_2} = 0.15 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 9 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \quad (1)$$

$$\bar{R}_{NO} = 2 \bar{R}_{O_2} = 1.8 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$



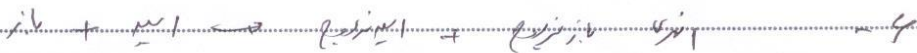
$$K = \frac{[HI]}{[I_2]} \quad (2)$$

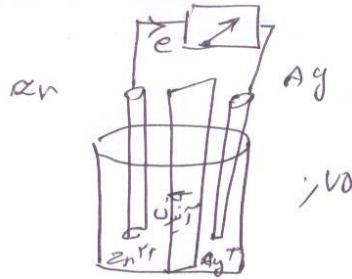
$$K = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} \quad (3)$$

$$K = \frac{[NO][O_2]}{[NO_2]^2} \Rightarrow 2.0 = \frac{x^2}{(1-x)^2} \quad x = 1.24 \mu \quad (4)$$

$$[NO] = [O_2] = 1.24 \mu \quad (5)$$

$$[NO] = 1.24 \mu \quad (6)$$



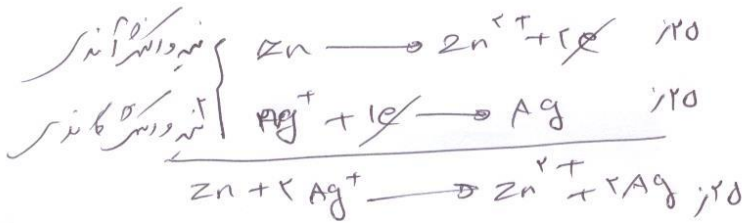


-۱۳

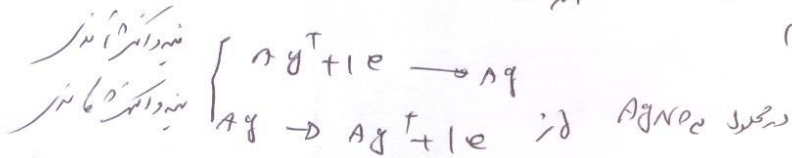
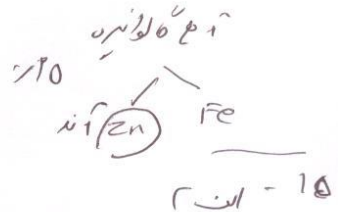
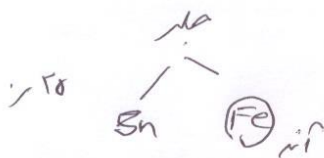
$$E^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} \quad \text{یا} \quad E_{\text{سل}}^{\circ}$$

$$E_{\text{سل}}^{\circ} = 0.8 - (-0.76)$$

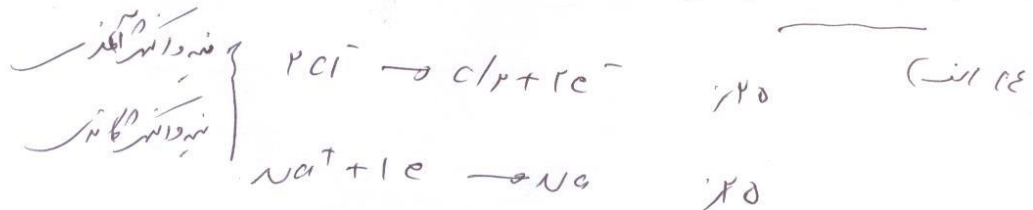
$$E_{\text{سل}}^{\circ} = 1.56 \text{ V}$$



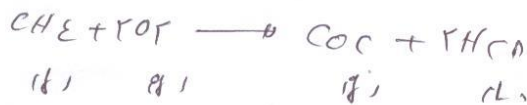
$$E^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} = 0.8 - (-0.76) = 1.56 \text{ V}$$



(۱) - (۲) اختلاف پتانسیل محلی است. (۳) - (۴) اختلاف پتانسیل استاندارد است.



(۱) - (۲) اختلاف پتانسیل محلی است. (۳) - (۴) اختلاف پتانسیل استاندارد است.



-۱۴

$$E_{\text{سل}}^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} \quad \text{یا}$$

$$1.04 = 1.22 - E_a^{\circ} \quad E_a^{\circ} = -0.18 \text{ V}$$