جمهوری اسلامی ایران
اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران
اداره آموزش و پرورش منطقه هفت تهران

محل مهر یا امضاء مدیر

ش صندلی(ش داوطلب) :	نام واحد آموزشی : دبیرستان هاتف	نوبت امتحانی : خرداد ۹۷
نام و نام خانوادگی :	پایه : پیش دانشگاهی	رشته: ریاضی-تجربی
سؤال امتحان درس : شیمی	نام دبیر : آقای شرافتلو	سال تحصیلی : ۹۷-۹۶

ساعت امتحان:	صبح	
وقت امتحان :	۷۰	دقیقه
تاریخ امتحان:	۹۷/۳/۱	
تعداد برگ سؤال:	۱	برگ

توجه: جدول E° در انتهای سوالات داده شده و استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱- به موارد زیر پاسخ دهید. (۱/۵ نمره)

آ) سلول دانیز برای تولید صنعتی چه فلزی به کار می‌رود و در آن کاتد از چه جنسی است؟

ب) چرا $KMnO_4$ در تبدیل به K_2MnO_4، کاهش می‌یابد؟

پ) در الکترود استاندارد هیدروژن، pH محلول الکترولیت چه قدر است؟ و E° آن در دمای $50^\circ C$ چند ولت است؟

۲- بر اساس معادلهٔ $2Al + 6HBr \rightarrow 2AlBr_3 + 3H_2$، واکنش $8/1\ g\ Al$ با مقدار کافی از HBr، پس از $200\ s$ به پایان می‌رسد. سرعت متوسط مصرف Al و سرعت واکنش را بر حسب مول بر دقیقه حساب کنید $(Al = 27)$. (۲ نمره)

۳- داده‌های جدول روبه‌رو مربوط به واکنش زیر در یک دمای معین است. (۱ نمره)

$$2NO_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2NO_2F(g)$$

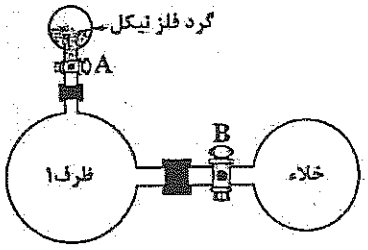
آزمایش	در آغاز واکنش		
	$[NO_2]$	$[F_2]$	سرعت واکنش $(mol.L^{-1}.s^{-1})$
۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	4×10^{-4}
۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	4×10^{-4}
۳	۰/۰۰۲	۰/۰۵	4×10^{-4}

آ) مرتبهٔ واکنش را نسبت به هر واکنش‌دهنده مشخص کنید.

ب) رابطهٔ قانون سرعت واکنش را بنویسید.

پ) ثابت سرعت واکنش (k)، را محاسبه کنید.

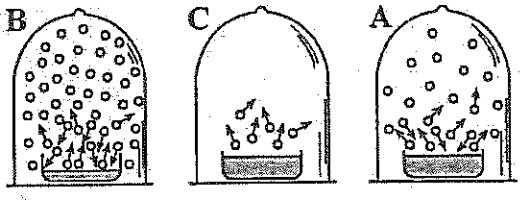
۴- در ظرف۱ از شکل روبه‌رو، واکنش $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ در حال انجام است. در دمای ثابت، با بازکردن کدام یک از شیرهای A یا B سرعت واکنش: (۱/۵ نمره)



آ) افزایش می‌یابد؟ چرا؟

ب) کاهش می‌یابد؟ چرا؟

۵- شکل‌های روبه‌رو مراحل برقراری تعادل «بخار- مایع» را برای آب در یک دمای ثابت و به طور نامنظم نشان می‌دهند. برای نمایش برقراری تعادل، ترتیب قرارگرفتن شکل‌ها را از چپ به راست مشخص کرده و در هر شکل سرعت تبخیر (R_1) و سرعت میعان (R_2) را با هم مقایسه کنید. (۱ نمره)



۶- در ظرفی به حجم پنج لیتر، $6\ g\ NO(g)$ وارد می‌کنیم تا تعادل $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$ ، $K = 2500$ در یک دمای معین و ثابت برقرار شود. غلظت تعادلی هر یک از اجزای واکنش را به دست آورید $(NO = 30)$. (۲ نمره)

۷- دلیل هر یک از جمله‌های زیر را بنویسید. (۱/۵ نمره)

آ) استفاده از استرها در ساخت برخی عطرها (دئودورانت‌ها) غیر مجاز است.

ب) در اثر ایجاد خراش در سطح جلبی، فلز آهن به سرعت دچار خوردگی می‌شود.

پ) ۲- متیل- ۲- پروپانول، $(CH_3)_3COH$، در برابر اکسایش از خود مقاومت نشان می‌دهد.

ادامهٔ سوالات در صفحهٔ دوم

۸- هر یک از تغییرهای افزایش دما و کاهش فشار، تعادل $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند (a و b ضرایب استوکیومتری مواد A و B هستند). (۱/۵ نمره)

آ) ΔH واکنش مثبت است یا منفی؟ چرا؟ ب) a بزرگتر است یا b؟ چرا؟

۹- بر اساس معادله‌های $SO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow HSO_4^-(aq) + H^+(aq)$ و $K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2K^+(aq) + 2OH^-(aq)$ از بین H_2O، SO_2 و K_2O، کدام ماده: (۱/۵ نمره)

آ) باز آرنیوس است؟ چرا؟ ب) آمفوتر است؟ چرا؟

۱۰- به موارد زیر پاسخ دهید. (۱/۵ نمره)

آ) اگر در محلولی $pH = 4$ باشد، غلظت مولار یون هیدروکسید را حساب کنید.

ب) pH محلولی از باریم هیدروکسید به غلظت $5 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ را حساب کنید.

۱۱- در یک محلول غلظت $NaF(aq)$ برابر با $1/5 mol.L^{-1}$ است. (۲/۵ نمره)

آ) با نوشتن معادلهٔ شیمیایی مشخص کنید این محلول اسیدی، بازی یا خنثی است؟

ب) به محلول سدیم فلوئورید، مقداری $HF(g)$ وارد کنیم تا غلظت $HF(aq)$ در آن $0/15 mol.L^{-1}$ شود. اگر غلظت $NaF(aq)$ ثابت مانده باشد، pH محلول را حساب کنید (برای هیدروفلوئوریک اسید $pK_a = 3/25$ است).

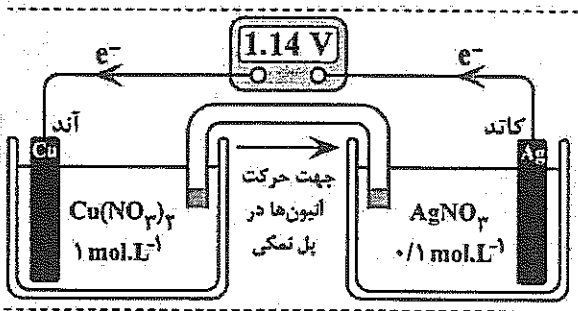
پ) در صورت افزایش مقدار کمی باز به محلول حاصل از قسمت (ب)، آیا pH محلول تغییر می‌کند؟ دلیل پاسخ خود را به طور کامل توضیح دهید.

۱۲- در رابطه با برقکافت (الکترولیز) $KI(aq)$ به موارد زیر پاسخ دهید. (۱/۵ نمره)

آ) چه گونه‌هایی برای گرفتن الکترون در کاتد با هم رقابت می‌کنند و کدام گونه برنده است؟ چرا؟

ب) نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید.

۱۳- از دانش‌آموزی خواسته شد با در نظر گرفتن Cu، Ag، $Cu(NO_3)_2$ و $AgNO_3$ یک سلول الکتروشیمیایی در شرایط استاندارد رسم کرده و پتانسیل استاندارد سلول را بر روی آن نشان دهد. شکل روبه‌رو سلول رسم شده توسط دانش‌آموز را نشان می‌دهد که در آن چهار اشتباه وجود دارد. این اشتباهات را بنویسید. (۱ نمره)



موفق باشید. جمع نمره: ۲۰

نیم واکنش	E°(V)	نیم واکنش	E°(V)
$K^+(aq) + e^- \rightleftharpoons K(s)$	-۲/۹۲	$2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	۰/۰۰
$2H_2O(l) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-(aq)$	-۰/۸۳	$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Cu(s)$	+۰/۳۴
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn(s)$	-۰/۷۶	$I_2(s) + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-(aq)$	+۰/۵۴
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Fe(s)$	-۰/۴۴	$Ag^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Ag(s)$	+۰/۸۰
$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Sn(s)$	-۰/۱۴	$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O(l)$	+۱/۲۳