نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل دوم

زمان برگزاری: ۶۰دقیقه

تعداد صفحه: ۵

مسعود جعفری

ردیف		نمره
۱	در معادلهٔ واکنش داده‌شده نیم‌واکنش اکسایش و نیم‌واکنش کاهش را نوشته و معادله را موازنه کنید و نقش هرگونه را مشخص کنید. $Fe(s) + Cl_۲(g) \rightarrow FeCl_۳(s)$	
۲	با دو فلز آلومینیوم و نقره یک سلول گالوانی می‌سازیم. با توجه به مقادیر E° داده‌شده به سؤال‌های زیر پاسخ دهید: $E^\circ(Al^{۳+}/Al) = -۱/۶۶V \qquad E^\circ(Ag^+/Ag) = ۰/۸۰V$	
	الف) واکنش انجام‌شده در آند را بنویسید.	
	ب) مقدار ولتاژ ایجادشده از سلول را محاسبه کنید.	
	پ) واکنش کلی سلول را بنویسید.	
۳	با توجه به واکنش دادهٔشدهٔ زیر، الف) تعیین کنید کدام‌یک از آن‌ها از نوع اکسایش و کاهش نیست. ب) در واکنش دیگر گونه اکسنده و گونه کاهنده را مشخص کنید. آ) $Cu(s) + ۲AgNO_۳(aq) \rightarrow Cu(NO_۳)_۲(aq) + ۲Ag(s)$ ب) $۲KOH(aq) + H_۲SO_۴ \rightarrow K_۲SO_۴(aq) + ۲H_۲O(l)$	
۴	با توجه به واکنش‌های اکسایش – کاهش داده‌شده به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید: ۱) $Al(s) + Fe^{۲+}(aq) \rightarrow Al^{۳+}(aq) + Fe(s)$ ۲) $Fe(s) + Cu^{۲+}(aq) \rightarrow Cu(s) + Fe^{۲+}(aq)$ ۳) $Cu(s) + Hg^{۲+}(aq) \rightarrow Cu^{۲+}(aq) + Hg(l)$ ۴) $Pt(s) + Hg^{۲+}(aq) \rightarrow$ واکنش انجام نمی‌شود الف) قدرت کاهندگی Cu را با Al با ذکر دلیل مقایسه کنید. ب) قدرت اکسندگی $Cu^{۲+}$ را با $Pt^{۲+}$ با ذکر دلیل مقایسه کنید. پ) آیا می‌توان محلول $Pt^{۲+}(aq)$ را در ظرف آهنی نگه‌داری کرد؟ چرا؟	
۵	باتری‌های روی – نقره از جمله باتری‌های دگمه‌ای هستند که در آنها واکنش زیر انجام می‌شود: $Zn(s) + Ag_۲O(s) \rightarrow ZnO(s) + ۲Ag(s)$ آ) گونه‌های اکسنده و کاهنده را در آن مشخص کنید. ب) آند و کاتد را در این باتری مشخص کنید.	

www.kanoon.ir

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل دوم

زمان برگزاری: ۶۰دقیقه

تعداد صفحه: ۵

مسعود جعفری

ردیف		نمره
۶	در جدول مقابل در ستون اول یکی از کاربردهای الکتروشیمی آورده شده و در ستون دوم مثال‌هایی از کابردهای مختلف نوشته شده است. هر مورد را به مثال مربوطه متصل کنید و یا به‌صورت جمله بیان کنید مثلاً آ با (۱) و ... کاربرد: آ) تأمین انرژی؛ ب) تولید مواد؛ پ) اندازه‌گیری و کنترل کیفی مثال: ۱) PH آب پرتقال ۶٫۵ است. ۲) گاز کلر از برقکافت آب نمک غلیظ تولید می‌شود. ۳) پیل سوختی نیروی محرکهٔ نوعی موتورسیکلت است.	
۷	درستی یا نادرستی عبارت‌های داده‌شده را مشخص نموده و دلیل نادرستی و یا شکل درست جملهٔ نادرست را بنویسید.	
	الف) در انجام واکنش‌های انتقال الکترون، ابتدا نیم‌واکنش اکسایش، الکترون‌ها را تولید کرده و سپس نیم‌واکنش کاهش بعد از آن انجام می‌شود.	
	ب) هر اتم از عنصر کاهنده با هر اتم از عنصر اکسنده، تعداد الکترون‌های یکسانی مبادله می‌کند.	
۸	قدرت کاهندگی فلز A از فلز D بیشتر است. با توجه به این مطلب، درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را با بیان دلیل تعیین کنید.	
	الف) واکنش زیر به صورت خودبه‌خودی و طبیعی انجام می‌شود. $A_{(s)} + D^{2}_{(aq)} \rightarrow A^{2+}_{(aq)} + D_{(s)}$	
	ب) A و D می‌توانند به ترتیب فلزهای مس و روی باشند.	
	پ) برای نگهداری محلولی از کاتیون‌های فلز A، می‌توان از ظرفی با جنس D استفاده کرد.	
	ت) اگر با قرار دادن فلز D در محلولی از HCl، گاز هیدروژن آزاد شود، آیا بر اثر قرار دادن فلز A در محلولی مشابه از HCl، دمای محلول تغییر می‌کند؟ چرا؟	
۹	با وارد کردن تیغهٔ روی در محلول آبی حاوی یون‌های Cu^{2+} در یک بازهٔ معین و با فرض اینکه تمام مس تولیدشده، بر سطح تیغهٔ روی رسوب کند، ۰٫۲ گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود. تا این لحظه، شمار مول الکترون جابه‌جاشده میان اکسنده و کاهنده را به دست آورید. $(Zn = 65, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1})$	

www-kanoon-ir

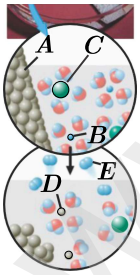
نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل دوم

زمان برگزاری: ۶۰دقیقه

تعداد صفحه: ۵

مسعود جعفری

ردیف		نمره
۱۰	با توجه به جدول زیر (که مربوط به قرار گرفتن تیغه‌های فلزی زیر در محلول مس (II) سولفات است) به پرسش‌ها پاسخ دهید. (دمای محلول $۲۰^\circ C$ است.) الف) تغییر دمای مخلوط واکنش نشان‌دهندهٔ چیست؟ ب) سرعت تولید گاز هیدروژن در صورت واکنش با هیدروکلریک اسید در کدام‌یک بیشتر است؟ ج) کدام‌یک از دو واکنش زیر انجام‌پذیر و در کدام‌یک انجام‌پذیر نیست؟ چرا؟ ۱) $Cu(s) + Zn^{۲+}(aq)$ ۲) $Zn(s) + Fe^{۲+}(aq)$	۱.۷۵
۱۱	با خط کشیدن روی واژهٔ نادرست، جملهٔ درست بسازید. الف) هرگاه تیغه‌ای از جنس روی درون محلول مس (II) سولفات $\frac{\text{سبز}}{\text{آبی}}$ رنگ قرار گیرد، به تدریج رنگ محلول $\frac{\text{پر رنگ‌تر}}{\text{کم رنگ‌تر}}$ می‌شود. ب) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول اتانول برابر $\frac{-۲}{-۴}$ است.	۰.۷۵
۱۲	با توجه به شکل زیر که مربوط به نمای ذره‌ای مواد پیش و پس از انجام واکنش بین تیغهٔ روی با هیدروکلریک اسید هستند، به پرسش‌ها پاسخ دهید: الف) گونهٔ C کدام یون می‌تواند باشد: Cl^- یا $Zn^{۲+}$؟ چرا؟ ب) گونهٔ A در اثر اکسایش به کدام گونه تبدیل شده است؟ ج) فراوردهٔ حاصل از کدام نیم‌واکنش اکسایش یا کاهش به صورت مولکول است؟ نیم‌واکنش مربوطه را بنویسید. 	۱.۵
۱۳	با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، محاسبه کنید به‌ازای مصرف یک مول اکسیژن، چند الکترون انتقال یافته است؟ $۲Mg_{(s)} + O_۲(g) \rightarrow ۲MgO(s)$	
۱۴	در دو واکنش جداگانه فلز آهن و فلز آلومینیوم می‌توانند با محلول $Sn^{۲+}(aq)$ واکنش دهند. اگر E° سلول (آهن – قلع) برابر ۰٫۳۰ ولت و E° سلول (آلومینیوم – قلع) برابر ۱٫۵۲ ولت باشد: آ) قدرت کاهندگی کدام فلز (Fe یا Al) بیشتر است؟ چرا؟ ب) با توجه به پتانسیل $Al^{۳+}/Al$ داده شده پتانسیل الکترودی استاندارد $Sn^{۲+}/Sn$ را محاسبه کنید. $(E^\circ_{(Al^{۳+}/Al)} = -۱٫۶۶)$	

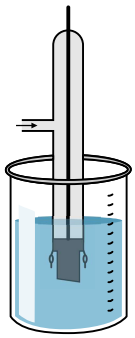
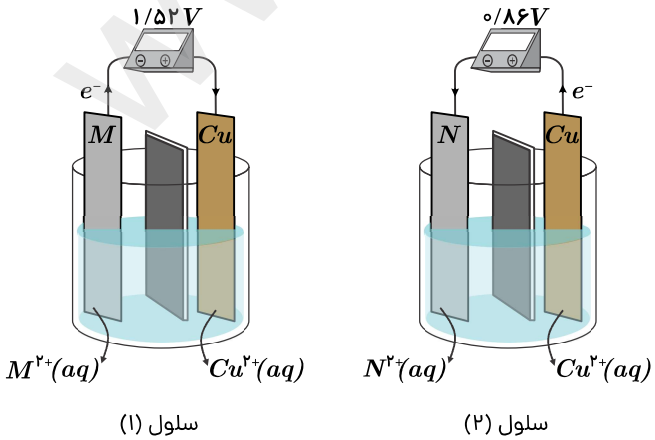
نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل دوم

زمان برگزاری: ۶۰دقیقه

تعداد صفحه: ۵

مسعود جعفری

ردیف		نمره
۱۵	درست یا نادرست بودن هریک از عبارت‌ها را مشخص کنید و شکل درست عبارت نادرست را بنویسید.	
	الف) در واکنش فلز روی با یون‌های مس (II) به‌ازای اکسایش یک مول روی، یک مول الکترون جابه‌جا می‌شود.	
	ب) ثابت ماندن دما در واکنش میان فلز طلا و محلول مس (II) سولفات نشانهٔ عدم انجام واکنش است.	
	پ) تیغهٔ فلز مس درون محلول روی سولفات کاهش جرم پیدا می‌کند.	
	ت) در سلول گالوانی پس از مدتی از جرم تیغهٔ کاتد کم و به جرم تیغهٔ آند اضافه می‌شود.	
۱۶	با توجه به شکل مقابل به سوال‌های زیر پاسخ دهید:  آ) نام وسیله‌ای که در شکل نشان داده شده چیست؟ ب) جنس الکترود به‌کاررفته در آن چیست؟ پ) pH و دمای محلول آن چقدر است؟ ت) مقدار عددی پتانسیل کاهش مربوط به نیم‌سلول آن چقدر است؟	
۱۷	با توجه به دو سلول گالوانی زیر به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.  	
	ت) اگر E° فلز مس برابر $+0/34$ ولت باشد، E° فلز M و N را به دست آورید.	

www-kanoon.ir

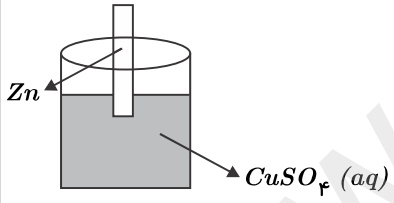
نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل دوم

زمان برگزاری: ۶۰دقیقه

تعداد صفحه: ۵

مسعود جعفری

ردیف		نمره
	الف نیم‌واکنش کاتدی سلول (۲) را بنویسید.	
	ب کدام‌یک از فلزهای M یا N تمایل بیشتری برای اکسید شدن دارند؟ چرا؟	
	پ اگر بخواهیم با استفاده از دو فلز M و N یک سلول الکتروشیمیایی بسازیم، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی به سمت کدام فلز است و غلظت کدام کاتیون ($M^{۲+}$یا$N^{۲+}$) با کار کردن سلول، افزایش می‌یابد؟	
	ت اگر E° فلز مس برابر $+۰/۳۴$ ولت باشد، E° فلز M و N را به دست آورید.	
۱۸	دانش‌آموزی با فلز مجهول M، دو آزمایش زیر را انجام داده است. با توجه به آن، به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید. آزمایش اول: فلز A نمی‌تواند با محلول آبی دارای یون‌های $Mn^{۲+}$ واکنش دهد. آزمایش دوم: فلز A با محلول آبی دارای یون‌های $Sn^{۲+}$ واکنش داده و فلز Sn را آزاد می‌کند.	
	الف قدرت کاهندگی سه فلز A، Sn و Mn را مقایسه کنید.	
	ب در شرایط یکسان، کدام‌یک از یون‌های $A^{۲+}$، $Sn^{۲+}$ یا $Mn^{۲+}$، تمایل بیشتری برای به دست آوردن الکترون دارد؟ چرا؟	
۱۹	شکل زیر تیغه‌ای از فلز روی (Zn) را درون محلول مس (II) سولفات $(CuSO_۴(aq))$ نشان می‌دهد. الف) معادلهٔ شیمیایی واکنش انجام‌شده را بنویسید.  ب) آیا می‌توان از آزمایش انجام‌گرفته در این تصویر برای تولید برق به‌طور مستقیم استفاده کرد؟ چرا؟ $Zn^{۲+}(aq)+۲e^- \rightleftharpoons Zn(s) E^\circ=-۰/۷۶v$ $Cu^{۲+}(aq)+۲e^- \rightleftharpoons Cu(s) E^\circ=+۰/۳۴v$	۱
۲۰	درصورتی‌که نیروی الکتروموتوری برای سه سلول گالوانی $(C-A)$، $(B-A)$ و $(B-C)$ به‌ترتیب برابر با $۰/۵۸V$، $۰/۸۹V$ و $۰/۳۱V$ باشد، اگر $E^\circ_{\frac{C^{۲+}}{C}}=۰/۰۰V$ و فلز A با یون $C^{۲+}$ واکنش ندهد: الف) مقدار پتانسیل کاهشی استاندارد را برای دو عنصر A و B به دست آورید. ب) ترتیب قدرت اکسندگی گونه‌ها را بنویسید.	۰.۷۵

www-kanoon.ir

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل دوم

زمان برگزاری: ۶۰دقیقه

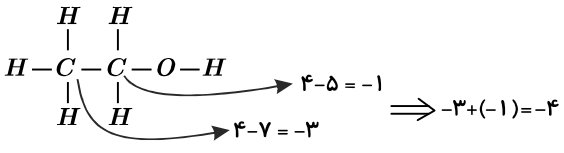
تعداد صفحه: ۶

مسعود جعفری

ردیف		نمره
۱	عددهای اکسایش گونه‌ها نشان می‌دهند کدام عنصر دچار اکسایش و کدام‌یک دچار کاهش شده است: $\overset{\circ}{Fe} + \overset{\circ}{Cl}_{۲} \rightarrow \overset{+۳}{Fe}\overset{-۱}{Cl}_{۳}$ $\begin{cases} Fe \rightarrow Fe^{۳+} + ۳e^- & (\text{اکسایش } Fe \text{ کاهنده}) \\ Cl_{۲} + ۲e^- \rightarrow ۲Cl^- & (\text{کاهش } Cl_{۲} \text{ اکسنده}) \end{cases}$ در موازنهٔ نیم‌واکنش‌ها: ۱) ابتدا اتم‌ها را موازنه کنید. ۲) سپس برای موازنه بار به سمتی که مثبت‌تر است الکترون اضافه کنید.	
۲		
	الف با توجه به مقدار E°، تیغهٔ Al آند سلول است، که در آن واکنش اکسایش انجام می‌شود: $Al(s) \rightarrow Al^{۳+}(aq) + ۳e^-$	
	ب آلومینیوم در نقش آند و نقره در نقش کاتد است: $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = ۰/۸۰ - (-۱/۶۶) = ۲/۴۶V$	
	پ واکنش کلی از جمع واکنش آندی و کاتدی به دست می‌آید: $+\dfrac{\begin{cases} Al(s) \rightarrow Al^{۳+}(aq) + ۳e^- & \text{اکسایش در آند:} \\ (Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)) \times ۳ & \text{کاهش در کاتد:} \end{cases}}{Al(s) + ۳Ag^+(aq) \rightarrow Al^{۳+}(aq) + ۳Ag(s)}$	
۳	الف) واکنش «ب» از نوع اکسایش و کاهش نیست، زیرا عدد اکسایش هیچ‌کدام از اتم‌های شرکت‌کننده تغییر نکرده است. $۲\overset{+۱}{K}\overset{-۲}{O}\overset{+۱}{H} + \overset{+۱}{H}_{۲}\overset{+۶}{S}\overset{-۲}{O}_{۴} \rightarrow \overset{+۱}{K}_{۲}\overset{+۶}{S}\overset{-۲}{O}_{۴} + ۲\overset{+۱}{H}_{۲}\overset{-۱}{O}$ ب) Cu کاهنده است و دچار اکسایش شده: $Cu \rightarrow Cu^{۲+} + ۲e^-$ Ag^+ اکسنده است و دچار کاهش شده: $۲Ag^+ + ۲e^- \rightarrow ۲Ag$ توجه: واکنشی که در آن عنصر آزاد مانند $O_{۲}$، Mg، Cu، $Cl_{۲}$، $H_{۲}$، $P_{۴}$، ... دیده شود حتماً از نوع اکسایش کاهش است مثل واکنش (آ) که عنصر آزاد Cu در سمت چپ و عنصر آزاد Ag هم در سمت راست است.	
۴	الف) از انجام واکنش «۱» نتیجه می‌گیریم قدرت کاهندگی Al از Fe بیشتر است. از انجام واکنش «۲» نتیجه می‌گیریم قدرت کاهندگی Fe از Cu بیشتر است پس قطعاً قدرت کاهندگی Al از Cu بیشتر خواهد بود: قدرت کاهندگی: $Al > Fe > Cu > Hg > Pt$ قدرت اکسندگی: $Pt^{۲+} > Hg^{۲+} > Cu^{۲+} > Fe^{۲+} > Al^{۳+}$ ب) قدرت اکسندگی $Pt^{۲+}$ بیشتر از $Cu^{۲+}$ است. با توجه به انجام نشدن واکنش «۴» می‌توان نتیجه گرفت قدرت اکسندگی $Pt^{۲+}$ بیشتر از $Hg^{۲+}$ است. از انجام شدن واکنش «۳» هم می‌توان نتیجه گرفت قدرت اکسندگی $Hg^{۲+}$ از $Cu^{۲+}$ بیشتر است، پس قطعاً قدرت اکسندگی $Pt^{۲+}$ از $Cu^{۲+}$ بیشتر خواهد بود. پ) خیر. با توجه به اینکه $Pt^{۲+}$ قدرت اکسندگی بیشتری نسبت به $Fe^{۲+}$ دارد و قدرت کاهندگی Fe بیشتر از Pt است پس به یون $Pt^{۲+}$ الکترون می‌دهد و ظرف آهنی خورده می‌شود.	

ردیف		نمره
۵	آ) $\overset{\circ}{Zn}(s) + \overset{+۱}{Ag}_{۲}\overset{-۲}{O}(s) \rightarrow \overset{+۲}{Zn}\overset{-۲}{O}(s) + ۲\overset{\circ}{Ag}(s)$ با توجه به تغییر اعداد اکسایش در واکنش انجام‌شده، Zn دو درجه دچار اکسایش شده و کاهنده است Ag^+ نیز به Ag کاهش یافته و اکسنده است. ب) Zn که الکترون داده آند باتری است و Ag نیز که در آن Ag^+ الکترون گرفته کاتد باتری است.	
۶	آ) با مثال ۳: از الکتروشیمی در جهت تأمین انرژی حرکتی موتورسیکلت استفاده شده است. ب) با مثال ۲: از الکتروشیمی برای تولید گاز کلر از روش برقکافت استفاده شده است. پ) با مثال ۱: میزان pH اندازه‌گیری و کنترل کیفی شده است.	
۷		
	الف) نادرست. انجام آنها به‌طور هم‌زمان است.	
	ب) نادرست. کل الکترون‌های تولیدی گونهٔ کاهنده با کل الکترون‌های مصرفی گونهٔ اکسنده برابر است. ممکن است هر اتم آنها، تعداد الکترون‌های متفاوتی تولید یا مصرف کند. به‌طور مثال، در واکنش زیر هر اتم Cu دو الکترون تولید کرده و هر یون Ag^+ یک الکترون مصرف می‌کند. $Cu + ۲Ag^+ \xrightarrow{۲e^-} Cu^{+۲} + Ag$	
۸		
	الف) درست، زیرا تمایل به از دست دادن الکترون در A بیشتر از D است، در نتیجه A به راحتی به یون‌های $D^{۲+}$، الکترون‌دهی می‌کند و خودش اکسایش می‌یابد.	
	ب) نادرست - قدرت کاهندگی (تمایل به از دست دادن الکترون) در فلز روی بسیار بیشتر از فلز مس است. در نتیجه A و D به‌ترتیب می‌توانند روی و مس باشند.	
	پ) درست- زیرا واکنش زیر انجام‌پذیر نیست: $D_{(s)} + A^{۲+}_{(aq)} \Rightarrow$ انجام‌ناپذیر	
	ت) بله، از آنجا که قدرت کاهندگی A از D بیشتر است، اگر D بتواند به H^+ مطابق واکنش ($D_{(s)} + H^+_{(aq)} \rightarrow$) الکترون‌دهی کند، پس حتماً A که تمایل به از دست دادن الکترون بیشتری نسبت به D دارد نیز می‌تواند واکنش ($A_{(s)} + H^+_{(aq)} \rightarrow$) را به راحتی انجام دهد.	
۹	واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:	

www-kanoon.ir

ردیف		نمره
	$Zn(s)+Cu^{2+}(aq)\rightarrow Zn^{2+}(aq)+Cu(s)$ به‌ازای مصرف هر مول روی (با جرم مولی ۶۵)، یک مول مس (با جرم مولی ۶۴) بر سطح تیغهٔ روی رسوب می‌کند؛ بنابراین به‌ازای مصرف یک مول Zn، مقدار $1g = 64 - 65$ از جرم تیغه کاسته می‌شود: $?molZn = 0/2g(\text{اختلاف جرم}) \times \frac{1molZn}{1g(\text{اختلاف جرم})} = 0/2molZn$ از طرفی در واکنش داده‌شده به‌ازای مصرف هر مول Zn، دو مول الکترون در این واکنش مبادله می‌شود، بنابراین به‌ازای ۰٫۲ مول Zn، ۰٫۴ مول الکترون میان اکسنده و کاهنده جابه‌جا می‌شود.	
۱۰	الف) وقتی تیغه‌ای از یک فلز، داخل محلولی از نمک یک فلز دیگر قرار می‌گیرد، در صورت انجام واکنش، دمای محلول بالا می‌رود. این مطلب نشان می‌دهد که: ۱) در مواد واکنش‌دهنده، فلز تشکیل‌دهندهٔ تیغه، فعال‌تر از فلز موجود در نمک محلول است. ۲) فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها بوده و واکنش گرماده است. ب) هر چه فلز فعال‌تر باشد در واکنش با محلول HCl با سرعت بیشتری واکنش می‌دهد پس فلز روی که فعال‌تر از بقیه فلزهای جدول ذکر شده است (دلیل فعالیت بیشتر، دمای بالاتر آن به هنگام واکنش است) پس سرعت واکنش Zn در واکنش با $HCl(aq)$ بیشتر می‌باشد. ج) واکنشی خودبه‌خودی است که فلز آزاد در سمت چپ واکنش فعال‌تر از فلز آزاد در سمت راست واکنش باشد و Zn فعال‌تر از Fe است. (صفحهٔ ۴۳ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: الف) تغییر دمای مخلوط نشان می‌دهد که: واکنش اکسایش کاهش انجام شده و گرما آزاد شده است. (۰٫۵ نمره) یا تیغهٔ فلزی، فعال‌تر از فلز موجود در نمک محلول است. ب) فلز روی (۰٫۲۵ نمره) ج) واکنش (۲) به طور خودبه‌خودی و طبیعی انجام‌پذیر است. (۰٫۲۵ نمره) زیرا فلز Zn فعال‌تر از فلز Fe است. (۰٫۲۵ نمره) در واکنش (۱) فلز Zn فعال‌تر از Cu است و به همین علت واکنش در جهت نشان‌داده‌شده انجام‌پذیر نیست. (۰٫۵ نمره)	۱.۷۵
۱۱	الف) محلول کات کبود (مس II سولفات) آبی‌رنگ است. در اثر واکنش فلز روی (Zn) با مس (II) سولفات، اتم‌های Zn با دادن الکترون به کاتیون‌های Cu^{2+}، جانشین یون‌های مس شده و محلول $ZnSO_4$ تشکیل می‌شود. محلول این ترکیب در آب بی‌رنگ است. در نتیجه به‌تدریج با پیشرفت واکنش محلول کم‌رنگ می‌شود. (صفحهٔ ۴۱ کتاب درسی) ب) مجموع عددهای اکسایش کربن:  (صفحهٔ ۵۳ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: الف) سبز / آبی ، پر رنگ‌تر / کم رنگ‌تر (۰٫۵نمره) ب) -۴ (۰٫۲۵نمره)	۰.۷۵

www.kanoon.ir

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل دوم

زمان برگزاری: ۶۰دقیقه

تعداد صفحه: ۶

مسعود جعفری

ردیف		نمره
۱۲	الف) اغلب فلزها با اسیدها واکنش می‌دهند و گاز H_2 تولید می‌کنند مانند $Zn(s)+2HCl(aq)\rightarrow ZnCl_2(aq)+H_2(g)$ در این واکنش نمک $ZnCl_2$ تولید می‌شود و یون‌های $Zn^{2+}(aq)$ و $Cl^-(aq)$ هم به‌صورت آبپوشیده در محلول به وجود می‌آید یون‌های منفی (Cl^-) از طرف قطب مثبت آب (اتم‌های هیدروژن) احاطه می‌شوند؛ پس گونهٔ C همان یون Cl^- است. ب) گونهٔ A همان فلز روی است که در اثر واکنش با HCl، اکسایش می‌یابد و یون‌های Zn^{2+} تولید می‌کند. $\underset{\text{گونه }(A)}{Zn(s)} \xrightarrow{\text{اکسایش}} \underset{\text{گونه }(D)}{Zn^{2+}(aq)}+2e^-$ ج) در جریان واکنش فلز Zn با هیدروکلریک اسید، فلز روی (Zn) اکسایش یافته و یون‌های $Zn^{2+}(aq)$ تولید می‌شود ولی یون‌های $H^+(aq)$ با گرفتن الکترون به مولکول H_2 تبدیل می‌شوند. $\underset{\text{گونه }(B)}{2H^+(aq)}+2e^- \xrightarrow{\text{کاهش}} \underset{\text{گونه }(E)}{H_2(g)}$ (صفحهٔ ۴۱ و ۴۲ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: الف) Cl^- زیرا گونهٔ C که بزرگ‌ترین گونهٔ موجود در محلول بوده (۰٫۲۵ نمره) و توسط سر مثبت مولکول‌های آب (۰٫۲۵ نمره) احاطه شده است (۰٫۲۵ نمره) و نقشی در واکنش اکسایش و کاهش ندارد. (۰٫۲۵ نمره) ب) گونه D (۰٫۲۵ نمره) ج) نیم‌واکنش کاهش $2H^+(aq)+2e^-\rightarrow H_2(g)$ (۰٫۲۵نمره)	۱.۵
۱۳	با توجه به واکنش انجام‌شده به‌ازای مصرف هر مول اکسیژن، ۴ مول الکترون انتقال می‌یابد: $O_2+4e^-\rightarrow 2O^{2-}$ $xe^- = 1mol\,O_2 \times \frac{4mol\,e^-}{1mol\,O_2} \times \frac{6{,}02\times 10^{23}e^-}{1mol\,e^-} = 24{,}08\times 10^{23}$ الکترون	
۱۴	آ) در سلول‌های گالوانی تشکیل شده، آهن و آلومینیوم نسبت به Sn آند خواهند بود و Sn نقش کاتد را دارد پس ولتاژ بیشتر سلول (آلومینیوم – قلع) نشانهٔ قدرت کاهندگی بیشتر Al نسبت به Fe و اختلاف پتانسیل ایجاد شده بیشتر خواهد بود. ب) با توجه به ولتاژ سلول گالوانی (آلومینیوم – قلع) خواهیم داشت: $E^\circ_{\text{پیل}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$ $1{,}52V = E^\circ(Sn^{2+}/Sn) - (-1{,}66V)$ $E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0{,}14V$	
۱۵		
	الف نادرست، چون هر مول Zn که اکسایش می‌یابد به Zn^{2+} تبدیل می‌شود پس:	
	ت نادرست. با اکسایش آند از جرم آن کم می‌شود و با کاهش یون‌ها روی سطح کاتد به جرم آن اضافه می‌شود.	

www-kanoon-ir

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل دوم

زمان برگزاری: ۶۰دقیقه

تعداد صفحه: ۶

مسعود جعفری

ردیف		نمره
	در واکنش فلز روی با یون‌های مس (II) به‌ازای اکسایش یک مول روی، ۲ مول الکترون جابه‌جا می‌شود.	
	ب درست. انجام واکنش‌های اکسایش و کاهش با تغییر سطح انرژی و تغییر دمای محلول همراه است.	
	پ نادرست. فلز مس با محلول روی سولفات واکنش نمی‌دهد زیرا قدرت کاهندگی روی از مس بیشتر است.	
	ت نادرست. با اکسایش آند از جرم آن کم می‌شود و با کاهش یون‌ها روی سطح کاتد به جرم آن اضافه می‌شود.	
۱۶	آ) الکترود استاندارد هیدروژن یا (SHE) ب) فلز پلاتین پ) $pH = ۰$ و دمای $۲۵^\circ C$ ت) مقدار عددی E° نیم‌سلول استاندارد $۲H^+(aq) + ۲e^- \rightleftharpoons H_۲(g)$ را صفر در نظر می‌گیرند.	
۱۷		
	الف در سلول (۲)، جهت حرکت الکترون از Cu به N است، می‌توان گفت که Cu، آند این سلول خواهد بود. نیم‌واکنش کاتدی در سلول (۲) به‌صورت $N^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow N(s)$ است.	
	ب منظور از تمایل برای اکسید شدن، همان قدرت کاهندگی است که به‌صورت $N < Cu < M$ مقایسه می‌شود. پس تمایل M برای اکسید شدن بیشتر از N است.	
	پ قدرت کاهندگی M بیشتر از N است، پس جهت حرکت الکترون در سلول گالوانی متشکل از M و N، از تیغهٔ M (آند) به سمت تیغهٔ N (کاتد) است. غلظت کاتیون موجود در نیم‌سلول آندی (یعنی $M^{۲+}$) با کارکرد سلول افزایش می‌یابد. نیم واکنش آندی : $M(s) \rightarrow \underbrace{M^{۲+}(aq)}_{\text{افزایش غلظت}} + ۲e^-$	
	ت با توجه به emf سلول‌های داده‌شده می‌توان نوشت: $emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) \begin{cases} ۱٫۵۲ = ۰٫۳۴ - E^\circ(M) \Rightarrow E^\circ(M) = -۱٫۱۸V \\ ۰٫۸۶ = E^\circ(N) - ۰٫۳۴ \Rightarrow E^\circ(N) = +۱٫۲۰V \end{cases}$	
۱۸		
	الف از آنجا که A به $Sn^{۲+}$ الکترون می‌دهد ولی به $Mn^{۲+}$ الکترون نمی‌دهد، پس A از Sn کاهنده‌تر ولی Mn از A کاهنده‌تر بوده و قدرت کاهندگی این سه فلز به‌صورت: $Sn < A < Mn$ مقایسه می‌شود.	
	ب هر فلزی که کاهنده‌تر باشد، قدرت اکسندگی کاتیون آن کمتر است: قدرت اکسندگی : $Sn^{۲+} > A > Mn^{۲+}$ پس یون $Sn^{۲+}$ تمایل بیشتری برای به دست آوردن الکترون دارد.	

www.kanoon.ir

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل دوم

زمان برگزاری: ۶۰دقیقه

تعداد صفحه: ۶

مسعود جعفری

ردیف		نمره
۱۹	**الف) واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات** $Zn(s)+CuSO_4(aq)\rightarrow ZnSO_4(aq)+Cu(s)$ **در این واکنش چون فلز روی کاهنده‌تر از فلز Cu است؛ پس واکنش به طور خودبه‌خودی انجام می‌گیرد.** **ب) برای داشتن جریان الکتریسیته، یون‌ها باید حرکت نموده و جابه‌جا شوند. یعنی کاتیون‌ها به سمت کاتد و آنیون‌ها به سمت آند جذب شوند و بین دو الکترود (قطب‌های منفی و مثبت) یک اتصال با سیم وجود داشته باشد یعنی مدار بیرونی وجود داشته باشد.** **(صفحهٔ ۴۲ و ۴۳ کتاب درسی)** راهنمای تصحیح: **الف)** $Zn(s)+CuSO_4(aq)\rightarrow ZnSO_4(aq)+Cu(s)$ (نمره۰٫۲۵) **ب) خیر (۰٫۲۵ نمره)، زیرا برای استفاده از جریان باید اکسنده و کاهنده را از هم دور کرد (۰٫۲۵ نمره) و از مدار بیرونی استفاده کرد. (۰٫۲۵ نمره)**	۱
۲۰	**چون که می‌دانیم اکسندهٔ قوی‌تر با کاهندهٔ قوی‌تر واکنش می‌دهد؛ پس عنصر A بالاتر از C قرار می‌گیرد و همچنین پس از بررسی ولتاژ باتری‌ها متوجه خواهید شد که عنصر B حتماً باید پایین‌تر از C قرار بگیرد.** الف) $E^\circ(C-A)=E^\circ_A-E^\circ_C=۰٫۵۸V\xrightarrow{E^\circ_{C^{۲+}/C}=۰٫۰۰V}E^\circ_{A^{۲+}/A}=۰٫۵۸V$ $E^\circ(B-A)=E^\circ_A-E^\circ_B=۰٫۸۹V\rightarrow E^\circ_{B^{۲+}/B}=۰٫۵۸-۰٫۸۹=-۰٫۳۱V$ $E^\circ(B-C)=E^\circ_C-E^\circ_B=۰٫۳۱$ ب) قدرت اکسندگی $A^{۲+}>C^{۲+}>B^{۲+}$ **(صفحهٔ ۶۶ کتاب درسی)** راهنمای تصحیح: الف) $E^\circ(C-A)=E^\circ_A-E^\circ_C=۰٫۵۸V\xrightarrow{E^\circ_{C^{۲+}/C}=۰٫۰۰V}E^\circ_{A^{۲+}/A}=۰٫۵۸V$ (نمره۰٫۲۵) $E^\circ(B-A)=E^\circ_A-E^\circ_B=۰٫۸۹V\rightarrow E^\circ_{B^{۲+}/B}=۰٫۵۸-۰٫۸۹=-۰٫۳۱V$ (نمره۰٫۲۵) $E^\circ(B-C)=E^\circ_C-E^\circ_B=۰٫۳۱$ ب) قدرت اکسندگی $A^{۲+}>C^{۲+}>B^{۲+}$ (نمره۰٫۲۵)	۰.۷۵