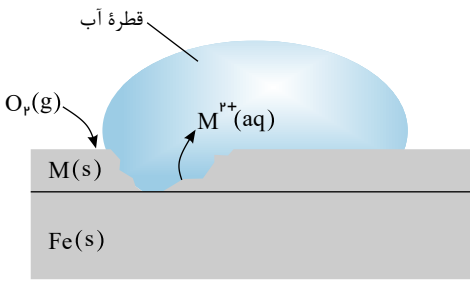




علوم

ردیف	نمره							
۱	۱۴۰۰	در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید.						
	۱۴۰۰	الف در فرآیند هال، گاز کربن دی‌اکسید در «کاتد / آند» تولید می‌شود.						
۲	۱۴۰۰	درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید.						
	۱۴۰۰	الف سلول سوختی، نوعی سلول الکترولیتی است.						
۳		با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. $1) Fe^{2+}(aq) + Sn^{4+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + Sn^{2+}(aq)$ $2) Zn^{2+}(aq) + Mn^{2+}(s) \rightarrow Mn(aq) + Zn(s)$ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$</td> <td>-۰٫۷۶</td> </tr> <tr> <td>$Mn(aq) + 2e^- \rightarrow Mn(s)$</td> <td>-۱٫۱۸</td> </tr> <tr> <td>$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$</td> <td>+۰٫۸</td> </tr> </table>	$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-۰٫۷۶	$Mn(aq) + 2e^- \rightarrow Mn(s)$	-۱٫۱۸	$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+۰٫۸
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-۰٫۷۶							
$Mn(aq) + 2e^- \rightarrow Mn(s)$	-۱٫۱۸							
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+۰٫۸							
	۱۴۰۰	الف E° واکنش (۲) را محاسبه کنید.						
	۱۴۰۰	ب در واکنش (۱)، کدام واکنش دهنده، کاهنده است؟ چرا؟						
	۱۴۰۰	پ در سلول منگنز - نقره، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی چگونه است؟ دلیل بنویسید. (I) از منگنز به سوی نقره (II) از نقره به سوی منگنز						
۴	۱۴۰۰	دلیل هریک از عبارتهای زیر را بنویسید.						
	۱۴۰۰	الف برای ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی، از فلز لیتیم استفاده می‌کنند.						
	۱۴۰۰	ب آلومینیوم، فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید شده، اما خورده نمی‌شود و استحکام خود را حفظ می‌کند.						
۵	۱۴۰۰	شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می‌دهد که از فلز $M(s)$ پوشیده شده است. $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -۰٫۷۶$ $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +۰٫۳۴$ $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -۰٫۴۴$ 						
	۱۴۰۰	الف فلز M کدام یک از فلزهای مس (Cu) یا روی (Zn) می‌تواند باشد؟ چرا؟						



علوم

ردیف	نمره	سوال
	۱۴۰۰	نیم واکنش موازنه شده کاهش را بنویسید. <input type="checkbox"/> ب
	۱۴۰۰	توضیح دهید چرا برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی از حلبی استفاده می کنند؟ <input type="checkbox"/> پ
۶	۱۴۰۰	درستی یا نادرستی هریک از عبارات های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات های نادرست را بنویسید.
	۱۴۰۰	در واکنش « $2Cr^{2+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + Sn(s)$ » یون (Sn^{2+}) نقش کاهنده را دارد. <input type="checkbox"/> الف
	۱۴۰۰	عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع ($CHCl_3$) برابر ۳+ است. <input type="checkbox"/> ب
۷	۱۴۰۰	با توجه به این که « $E_{\text{روی}}^{\circ} > E_{\text{آهن}}^{\circ} > E_{\text{قلع}}^{\circ}$ » تعیین کنید، با ایجاد خراش در سطح کدام نوع آهن «حلبی یا آهن گالوانیزه» از فلز آهن، در برابر خوردگی محافظت می شود؟ چرا؟
۸	۱۴۰۰	با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد نقره و منیزیم به پرسش های زیر پاسخ دهید. $E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg) = -2,37$ $E^{\circ}(Ag^+/Ag) = +0,8$
	۱۴۰۰	در سلول گالوانی منیزیم - نقره، کدام فلز نقش کاتد را ایفا می کند؟ چرا؟ <input type="checkbox"/> الف
	۱۴۰۰	نیم واکنش انجام گرفته در آند را بنویسید؟ <input type="checkbox"/> ب
	۱۴۰۰	emf سلول منیزیم - نقره را حساب کنید. <input type="checkbox"/> پ
	۱۴۰۰	با انجام واکنش جرم کدام الکتروود کاهش می یابد؟ <input type="checkbox"/> ت
۹	۱۴۰۰	به سوالات زیر پاسخ دهید.
	۱۴۰۰	با توجه به این که « $E_{\text{روی}}^{\circ} > E_{\text{آهن}}^{\circ} > E_{\text{قلع}}^{\circ}$ » تعیین کنید، با ایجاد خراش در سطح کدام نوع آهن «حلبی یا آهن گالوانیزه» از فلز آهن، در برابر خوردگی محافظت می شود؟ چرا؟ <input type="checkbox"/> الف
۱۰	۱۴۰۰	با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد نقره و منیزیم به پرسش های زیر پاسخ دهید. $E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg) = -2,37$ $E^{\circ}(Ag^+/Ag) = +0,8$
	۱۴۰۰	در سلول گالوانی منیزیم - نقره، کدام فلز نقش کاتد را ایفا می کند؟ چرا؟ <input type="checkbox"/> الف
	۱۴۰۰	نیم واکنش انجام گرفته در آند را بنویسید؟ <input type="checkbox"/> ب
	۱۴۰۰	emf سلول منیزیم - نقره را حساب کنید. <input type="checkbox"/> پ
	۱۴۰۰	با انجام واکنش جرم کدام الکتروود کاهش می یابد؟ <input type="checkbox"/> ت
۱۱		با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند هال برای تولید آلومینیوم است، به پرسش ها پاسخ دهید.

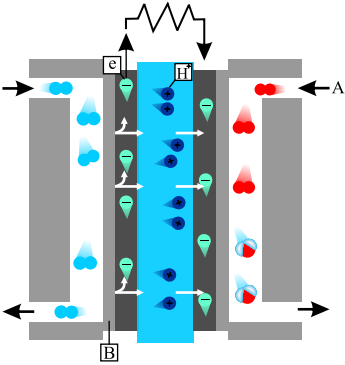


علوم

ردیف	نمره	
	۱۴۰۰	الف) این فرآیند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می‌شود؟ چرا؟
	۱۴۰۰	ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی «A یا B»، نقش آند این سلول را ایفا می‌کند؟ چرا؟
	۱۴۰۰	پ) واکنش کلی این سلول را کامل کنید. (موازنه واکنش الزامی نیست). $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow \dots + \dots$
۱۲	۱۴۰۰	درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات‌های نادرست را بنویسید.
	۱۴۰۰	الف) جسمی که آبرکاری می‌شود به قطب مثبت باتری اتصال دارد.
	۱۴۰۰	عدد اکسایش اتم نشان‌دار شده با ستاره را محاسبه کنید. $H - \overset{*}{C} = \overset{*}{C} - H$ (ب) ClO_4^{-} (ا)
	۱۴۰۰	۱۳
	۱۴۰۰	۱۴) دلیل هریک از عبارات‌های زیر را بنویسید.
	۱۴۰۰	الف) از حلی برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌کنند.
	۱۴۰۰	ب) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است.
	۱۴۰۱	۱۵) درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات‌های نادرست را بنویسید.
	۱۴۰۱	الف) شیمی‌دان‌ها برای اندازه‌گیری پتانسیل استاندارد (E°) نیم‌سلول‌ها، از محلول‌های الکترولیتی با غلظت ۰/۱ مولار استفاده می‌کنند.
	۱۴۰۱	با توجه به نیم‌واکنش‌های داده‌شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s) \quad E^\circ = +0.34V \quad Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s) \quad E^\circ = 0.80V$
	۱۴۰۱	۱۶
	۱۴۰۱	الف) emf این سلول را حساب کنید.
	۱۴۰۱	ب) در سلول گالوانی مس - نقره، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند؟ چرا؟



علوم

ردیف	نمره	
	۱۴۰۱	پ) در این سلول گالوانی با گذشت زمان جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟
۱۷	۱۴۰۱	دلیل هریک از عبارتهای زیر را بنویسید.
	۱۴۰۱	الف) برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمود.
۱۸	۱۴۰۱	با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. $a) Zn(s) + Cd^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cd(s)$ $b) Cd(s) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Pt(s)$ $c) Zn(s) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow$ انجام نمی‌شود
	۱۴۰۱	الف) گونه‌های اکسند و کاهنده را در واکنش «a» مشخص کنید.
	۱۴۰۱	ب) آیا با قرار دادن تیغه پلاتینی (Pt) درون محلولی از یون‌های منیزیم (Mg^{2+}) واکنش انجام می‌شود؟ چرا؟
۱۹	۱۴۰۱	شکل زیر یک سلول سوختی (هیدروژن - اکسیژن) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. 
	۱۴۰۱	الف) این فرایند در چه سلولی (گالوانی یا الکترونیکی) انجام می‌شود؟ چرا؟
	۱۴۰۱	ب) به جای «A» و «B» واژه توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید.
	۱۴۰۱	پ) فرآورده نهایی در این سلول سوختی چیست؟
	۱۴۰۱	ت) یک چالش در کاربرد این سلول سوختی را بنویسید.
۲۰	۱۴۰۱	با توجه به شکل زیر که الگوی ساده‌ای از واکنش بین اتم‌های آهن (Fe) و اکسیژن (O) را با ساختار لایه‌ای نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



علوم

ردیف	نمره	
	۱۴۰۱	الف) کدام ساختار (۱) یا (۲) اتم آهن را نشان می‌دهد؟
	۱۴۰۱	ب) کدام گونه (آهن یا اکسیژن) اکسایش یافته است؟
	۱۴۰۱	پ) کدام گونه اکسند است؟ دلیل بنویسید.
	۱۴۰۱	ت) هر گاه به جای آهن از پلاتین استفاده شود، آیا واکنشی انجام می‌شود؟ چرا؟
۲۱	۱۴۰۱	دلیل هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.
	۱۴۰۱	الف) با بازیافت آلومینیم، در مقایسه با تولید آن به روش هال، می‌توان هزینه تولید آلومینیم را کاهش داد.
	۱۴۰۱	ب) تیغه روی «Zn(s)» می‌تواند با محلول اسیدی «H ⁺ (aq)» واکنش دهد. $E^{\circ}(H^{+}/H_{2}) = 0,00\text{ V}$, $E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -0,76\text{ V}$
۲۲		یکی از نیم‌واکنش‌های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است: $H_{2}O(l) \rightarrow H^{+}(aq) + O_{2}(g)$
	۱۴۰۱	الف) با وارد کردن نماد الکترون (e^{-}) در این نیم‌واکنش مشخص کنید نیم‌واکنش آندی یا کاتدی است؟
	۱۴۰۱	ب) نیم‌واکنش را موازنه کنید.
	۱۴۰۱	پ) این نیم‌واکنش در کدام قطب مثبت یا منفی سلول الکترولیتی انجام می‌شود؟
۲۳	۱۴۰۲	هریک از جمله‌های زیر توصیف یک واژه در علم شیمی است. واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید.
	۱۴۰۲	الف) نوعی آهن که با پوششی از قلع تهیه می‌شود. (آهن سفید / حلبی)
۲۴	۱۴۰۲	برای هریک از موارد زیر دلیل بنویسید.
	۱۴۰۲	الف) با وجود آنکه آلومینیم فلزی فعال است و به سرعت در هوا اکسید می‌شود، از آن در ساخت لوازم خانگی، هواپیما و ... استفاده می‌شود.
۲۵	۱۴۰۲	در نوعی سلول سوختی که برای تامین انرژی رایانه‌های قابل حمل و دستگاه‌های برقی کوچک مناسب است، از متانول به عنوان سوخت استفاده می‌شود. در این دستگاه متانول ($CH_{3}O$) با اکسیژن به کربن‌دی‌اکسید و آب تبدیل می‌شود. نیم‌واکنش‌های انجام شده در این سلول سوختی به صورت زیر است:



علوم

ردیف	نمره	
		<p>۱) $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ ($E^\circ = +1,230 V$)</p> <p>۲) $CH_2O(l) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + CO_2(g) + e^-$ ($E^\circ = +0,016 V$)</p>
	۱۴۰۲	الف) نیم واکنش (۲) را موازنه کنید.
	۱۴۰۲	ب) عدد اکسایش کربن را در CH_2O و CO_2 تعیین کنید.
	۱۴۰۲	پ) emf سلول را حساب کنید.
	۱۴۰۲	ت) از دید محیط زیست سوخت متانول با سوخت هیدروژن در سلول سوختی را مقایسه کنید.
۲۶		با توجه به واکنش کلی سلول گالوانی داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید. $1402 Mn(s) + Ni^{2+}(aq) \rightarrow Ni(s) + Mn^{2+}(aq)$
	۱۴۰۲	الف) کدام الکترود (نیکل یا منگنز)، افزایش جرم دارد؟ توضیح دهید.
	۱۴۰۲	ب) نیم واکنش اکسایش آن را بنویسید.
	۱۴۰۲	پ) در این سلول، کدام $E^\circ(M^{2+}/M) = -0,25 V$ یا $E^\circ(M^{2+}/M) = -1,18 V$ پتانسیل کاهشی استاندارد الکترود نیکل است؟ چرا؟
	۱۴۰۲	ت) کدام گونه Ni^{2+} یا Mn^{2+} کاهنده است؟
۲۷	۱۴۰۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات‌های نادرست را بنویسید.
	۱۴۰۱	الف) نافلزها اغلب کاهنده هستند.
	۱۴۰۱	ب) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، همواره از کاتد به آند است.
۲۸	۱۴۰۱	بخشی از یک ورقه آهنی با لایه نازکی از فلز روی پوشش داده شده است. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
	۱۴۰۱	الف) نام این نوع آهن چیست؟
	۱۴۰۱	ب) نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش را هنگام ایجاد خراش در سطح این نوع ورق بنویسید. ($E^\circ_{\text{روی}} > E^\circ_{\text{آهن}}$)
۲۹		



علوم

ردیف	نمره	
	<p>با توجه به شکل زیر که مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب است، به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>۱۴۰۱</p>	
	<p>۱۴۰۱</p> <p>الف) نوع این سلول گالوانی است یا الکترولیتی؟ چرا؟</p>	
	<p>۱۴۰۱</p> <p>ب) علت افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید در این فرآیند چیست؟</p>	
	<p>۱۴۰۱</p> <p>پ) تعیین کنید در آند این سلول چه ماده‌ای تولید می‌شود؟</p>	
	<p>با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>۱) $4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l) \quad E^\circ = +1,23V$</p> <p>۲) $2H_2O(l) + O_2(g) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq) \quad E^\circ = +0,40V$</p> <p>۳) $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^\circ = -0,44V$</p> <p>۴) $Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s) \quad E^\circ = +1,50V$</p>	<p>۳۰</p>
	<p>۱۴۰۱</p> <p>الف) چرا خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد؟</p>	
	<p>۱۴۰۱</p> <p>ب) چرا با گذشت زمان فلز طلا در هوای مرطوب همچنان درخشان باقی می‌ماند؟</p>	
	<p>۱۴۰۱</p> <p>پ) نیروی الکتروموتوری (emf) سلولی که در آن واکنش زیر رخ می‌دهد را محاسبه کنید.</p> <p>$2Au^{3+}(aq) + 3Fe(s) \rightarrow 2Au(s) + 3Fe^{2+}(aq)$</p>	
	<p>۱۴۰۲</p> <p>۳۱) در هریک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک‌ها انتخاب کنید.</p>	
	<p>۱۴۰۲</p> <p>الف) در آبکاری یک بند ساعت با طلا، فلز طلا به این قطب متصل می‌شود. (منفی / مثبت)</p>	
	<p>۱۴۰۲</p> <p>۳۲) درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.</p>	
	<p>۱۴۰۲</p> <p>الف) هر سلول گالوانی ولتاژ معینی دارد، اما با تغییر هریک از اجزای سلول، ولتاژ تغییر می‌کند.</p>	
	<p>۱۴۰۲</p> <p>در ساختارهای زیر، عددهای اکسایش کربن‌های (a) و (b) را تعیین کنید. (C, O)</p>	<p>۳۳</p>



علوم

ردیف	نمره	
		<p>شکل زیر روشی برای حفاظت لوله‌های فولادی (Fe) انتقال گاز در برابر خوردگی را نشان می‌دهد.</p> <p>۱۴۰۲</p>
	۱۴۰۲	الف) E° کدام فلز (M یا Fe) بیشتر است؟ علت آن را بنویسید.
	۱۴۰۲	ب) با نوشتن دلیل، نماد گونه اکسند را بنویسید.
	۱۴۰۲	پ) چند الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده دادوستد می‌شود؟
	۱۴۰۲	۳۵) در مرحله پایانی استخراج فلز منیزیم از آب دریا:
	۱۴۰۲	الف) کدام سلول الکتروشیمیایی، گالوانی یا الکترولیتی به کار می‌رود؟
	۱۴۰۲	ب) در تهیه این فلز، از کدام نمک مذاب یا محلول منیزیم کلرید استفاده می‌شود؟
	۱۴۰۲	پ) جهت حرکت یون‌های منیزیم در این سلول، به سمت کدام الکتروود است؟ چرا؟
		<p>یکی از باتری‌های قابل شارژ، باتری ساخته شده از کادمیم و ترکیبی از نیکل است. با توجه به نیم‌واکنش‌های کاهش آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>۳۶</p> $(۱) Cd(OH)_2(s) + \dots (a) \dots e^- \rightarrow \dots (b) \dots OH^-(aq) + Cd(s) \quad E^\circ = -0,76V$ $(۲) NiO_2(s) + 2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Ni(OH)_2(s) + 2OH^-(aq) \quad E^\circ = +0,49V$
	۱۴۰۲	الف) با قرار دادن اعداد مناسب به جای (a) و (b) ، نیم‌واکنش (۱) را موازنه کنید.
	۱۴۰۲	ب) در این باتری کدام نیم‌واکنش در آند رخ می‌دهد؟ چرا؟
	۱۴۰۲	پ) تغییر عدد اکسایش نیکل در نیم‌واکنش (۲) را بنویسید.
	۱۴۰۲	ت) emf این باتری را حساب کنید.
	۱۴۰۲	۳۷) در فرایند خوردگی آهن سفید، به پرسش‌ها پاسخ دهید.
	۱۴۰۲	الف) کدام فلز آند است؟ چرا؟



علوم

ردیف	نمره							
		<p>ب) با فرض تشکیل یک سلول گالوانی در محل خوردگی، emf آن را محاسبه کنید.</p> <p>$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq) \quad E^\circ = +0.40V$</p> <p>$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s) \quad E^\circ = -0.76V$</p> <p>$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^\circ = 0.44V$</p>						
۳۸		<p>شکل زیر مربوط به فرایند آبکاری است.</p> <p>۱۴۰۲</p>						
	۱۴۰۲	الف) نیم واکنش کاهش در کدام الکترود (A یا B) انجام می‌شود؟						
	۱۴۰۲	ب) کدام پیکان (۱ یا ۲) جهت جابه‌جایی الکترون‌ها را در مدار بیرونی نشان می‌دهد؟						
	۱۴۰۲	پ) محلول الکترولیت شامل کاتیون‌های کدام فلز (A یا B) است؟ چرا؟						
۳۹	۱۴۰۲	جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ نشان می‌دهد.						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>نشانه فلز</th> <th>دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>۲۶</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>۲۹</td> </tr> </tbody> </table>	نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)	X	۲۶	Y	۲۹
نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)							
X	۲۶							
Y	۲۹							
	۱۴۰۲	الف) قدرت کاهندگی X بیشتر است یا Y؟ دلیل بنویسید.						
		ب) واکنش زیر را کامل کنید.						
	۱۴۰۲	$\dots(A) \dots(s) + \dots(B) \dots(aq) \rightarrow X^{2+}(aq) + Cu(s)$						
	۱۴۰۲	پ) اگر جنس یکی از تیغه‌ها فلز آلومینیم باشد، با انجام واکنش بین این تیغه و محلول مس (II) سولفات آبی‌رنگ، شدت رنگ محلول چه تغییری می‌کند؟ چرا؟						
۴۰		<p>شکل زیر نمایی از واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد.</p> <p>۱۴۰۲</p>						



علوم

ردیف	نمره	سوال										
	۱۴۰۲	الف) کدام گونه اکسایش یافته است؟ چرا؟										
	۱۴۰۲	ب) نیم واکنش کاهش را بنویسید و موازنه کنید.										
	۱۴۰۲	پ) گونه اکسیده را تعیین کنید.										
۴۱	۱۴۰۲	<p>فرایند کلی سنتز پلیمر سازنده بطری آب در شکل زیر نشان داده شده است.</p> <p>پلی اتیلن ترفتالات</p>										
	۱۴۰۲	الف) عدد اکسایش اتم کربن ستاره دار را در ساختار (۱) تعیین کنید.										
۴۲	۱۴۰۳	<p>با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر را کامل کنید. (برخی واژه‌ها اضافی است).</p> <p>افزایش - N_p - کاهش - نافلزی - NH_p - فلزی</p> <ul style="list-style-type: none"> سلول‌های سوختی کارایی بیشتری نسبت به باتری‌ها دارند و ردپای کربن‌دی‌اکسید را (آ) می‌دهند. در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی با ورود (ب) گازهای NO و NO_p به تبدیل می‌شود. اکسیدهای (ت) محلول در آب، غلظت یون هیدرونیوم را در آب افزایش می‌دهند. 										
۴۳	۱۴۰۳	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.										
	۱۴۰۳	الف) عدد اکسایش اتم کلر در (ClO_3^-) برابر (+۵) است.										
۴۴	۱۴۰۳	<p>با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>نیم واکنش کاهش</th> <th>$E^\circ (V)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$Au^+(aq) + e^- \rightarrow Au(s)$</td> <td>+۱٫۶۸</td> </tr> <tr> <td>$O_p + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_pO(l)$</td> <td>+۱٫۲۳</td> </tr> <tr> <td>$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$</td> <td>+۰٫۸۰</td> </tr> <tr> <td>$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Cr(s)$</td> <td>-۰٫۷۳</td> </tr> </tbody> </table>	نیم واکنش کاهش	$E^\circ (V)$	$Au^+(aq) + e^- \rightarrow Au(s)$	+۱٫۶۸	$O_p + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_pO(l)$	+۱٫۲۳	$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+۰٫۸۰	$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Cr(s)$	-۰٫۷۳
نیم واکنش کاهش	$E^\circ (V)$											
$Au^+(aq) + e^- \rightarrow Au(s)$	+۱٫۶۸											
$O_p + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_pO(l)$	+۱٫۲۳											
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+۰٫۸۰											
$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Cr(s)$	-۰٫۷۳											
	۱۴۰۳	الف) کدام فلز در محیط اسیدی با اکسیژن واکنش نمی‌دهد؟ چرا؟										
	۱۴۰۳	ب) بدون محاسبه تعیین کنید سلول گالوانی ساخته شده از کدام دو فلز موجود در جدول، بیشترین مقدار ولتاژ را تولید می‌کند؟ دلیل بنویسید.										
	۱۴۰۳	پ) آیا محلول کروم (III) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس نقره نگهداری کرد؟										
۴۵		اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (روی - فلز X) برابر ۱٫۱ ولت، در حالی که اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (نیکل - فلز X) ۰٫۵۹ ولت										

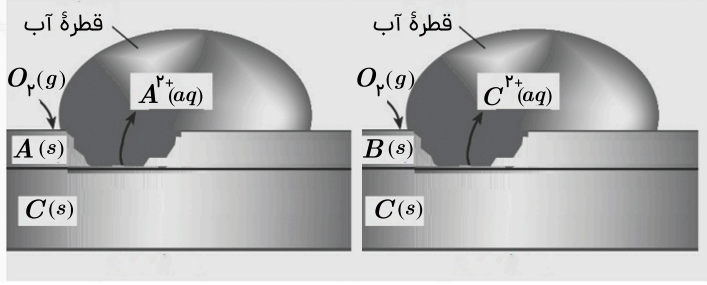


علوم

ردیف	نمره	سوال										
	۱۴۰۳	است.										
	۱۴۰۳	الف) قدرت اکسندگی (Ni^{2+}) یا (Zn^{2+}) بیشتر است؟ دلیل بنویسید.										
	۱۴۰۳	ب) اختلاف پتانسیل سلول (روی - نیکل) را حساب کنید.										
۴۶	۱۴۰۳	در هر یک از جمله‌های زیر واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید.										
	۱۴۰۳	الف) اغلب نافلزها در واکنش با فلزها، نقش (کاهنده / اکسنده) دارند.										
	۱۴۰۳	ب) در فرایند برقکافت لیتیم برمید مذاب $(LiBr)$ در آند (لیتیم / برم) تولید می‌شود.										
۴۷	۱۴۰۳	درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.										
	۱۴۰۳	الف) برقکافت محلول رقیق نمک خوراکی نسبت به برقکافت آب خالص بهتر انجام می‌شود.										
	۱۴۰۳	در جدول زیر پتانسیل کاهش استاندارد برخی نیم سلولها داده شده است:										
	۱۴۰۳	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>نیم واکنش کاهش</th> <th>$E^\circ (V)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$A^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow A(s)$</td> <td>+۱٫۵</td> </tr> <tr> <td>$B^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow B(s)$</td> <td>+۰٫۸۵</td> </tr> <tr> <td>$C^{3+}(aq) + e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$</td> <td>-۰٫۱۲</td> </tr> <tr> <td>$D^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow D(s)$</td> <td>-۱٫۶۶</td> </tr> </tbody> </table>	نیم واکنش کاهش	$E^\circ (V)$	$A^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow A(s)$	+۱٫۵	$B^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow B(s)$	+۰٫۸۵	$C^{3+}(aq) + e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$	-۰٫۱۲	$D^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow D(s)$	-۱٫۶۶
نیم واکنش کاهش	$E^\circ (V)$											
$A^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow A(s)$	+۱٫۵											
$B^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow B(s)$	+۰٫۸۵											
$C^{3+}(aq) + e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$	-۰٫۱۲											
$D^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow D(s)$	-۱٫۶۶											
	۱۴۰۳	الف) در سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز A و D ، جرم کدام تیغه (A یا D) کاهش می‌یابد؟										
	۱۴۰۳	ب) کدام گونه (ها) می‌تواند C^{2+} را اکسید کند؟										
	۱۴۰۳	پ) کدام گونه قوی‌ترین کاهنده است؟										
	۱۴۰۳	ت) برای آبرکاری حلقه‌ای از جنس فلز D با فلز A ، محلول الکترولیت باید حاوی کدام کاتیون (A^{3+} یا D^{3+}) باشد؟										
۴۹	۱۴۰۳	با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.										



علوم

ردیف	نمره	
	 <p style="text-align: center;">شکل (۱) شکل (۲)</p>	
	<p>الف در دمای $25^{\circ}C$ محلولی از نمک B را در ظرفی از جنس فلز A قرار می‌دهیم. با گذشت زمان، دمای محلول کدام یک از اعداد ($28^{\circ}C - 25^{\circ}C - 22^{\circ}C$) می‌تواند باشد؟ توضیح دهید.</p>	۱۴۰۳
	<p>ب نیم‌واکنش کاهش انجام شده در شکل (۱) را بنویسید. (موازنه شود)</p>	۱۴۰۳
	<p>در نوعی سلول سوختی از متانول برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود. اگر نیم واکنش‌های انجام شده در این سلول سوختی به صورت زیر باشد:</p> $CH_3OH(l) + H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + \dots (a) \dots H^+(aq) + 6e^- \quad E^{\circ} = -0.70V$ $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow \dots (b) \dots H_2O(l) \quad E^{\circ} = +1.23V$	۵۰
	<p>الف ضرایب (a) و (b) را بنویسید.</p>	۱۴۰۳
	<p>ب عدد اکسایش کربن در CH_3OH را تعیین کنید.</p>	۱۴۰۳
	<p>پ در واکنش کلی سلول چند مول الکترون مبادله می‌شود؟</p>	۱۴۰۳
	<p>ت emf سلول را حساب کنید.</p>	۱۴۰۳



علوم

ردیف	نمره
۱	
	الف) آند
۲	
	الف) نادرست. سلول سوختی، نوعی سلول گالوانی است.
۳	
	الف)
	$E^\circ = E^\circ_{\text{کاتد}}(Zn) - E^\circ_{\text{آند}}(Mn) \rightarrow E^\circ = -0,76 - (-1,18) = +0,42 V$
	ب) یون Fe^{2+} - زیرا الکترون از دست داده یا اکسید شده است.
	پ) زیرا جهت جریان در مدار بیرونی از آند (الکتروود با E° منفی تر) به سمت کاتد (الکتروود با E° مثبت تر) است. پس جهت جریان از منگنز به سوی نقره است.
۴	
	الف) زیرا لیتیم در بین فلزها کمترین چگالی و E° را دارد.
	ب) این فلز به سرعت اکسید می‌شود و لایهٔ چسبنده و متراکم آلومینیوم اکسید تشکیل شده بر سطح آن باعث می‌شود که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی بماند و استحکام خود را حفظ کند.
۵	
	الف) روی (Zn) - با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد روی که نسبت به آهن منفی تر است. هنگامی که خراشی پدید آمده فلز روی، اکسایش یافته و آهن حفاظت شده است.
	ب)
	$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$
	پ) زیرا قلع با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد.
۶	
	الف) نادرست - یون (Sn^{2+}) نقش اکسنده را دارد.
	ب) نادرست - عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع ($CHCl_3$) برابر ۲+ است.
۷	
	آهن گالوانیزه - چون پتانسیل کاهش فلز روی کمتر از فلز آهن است، در رقابت برای اکسایش، روی برنده شده و خورده می‌شود.
۸	
	الف) نقره - زیرا پتانسیل کاهش آن از منیزیم بیشتر است.
	ب)
	$Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^-$



علوم

ردیف	پاسخ	نمره
	پ	
	$E^\circ = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow E^\circ = 0,8 - (-2,37) = +3,17V$	
	ت منیزیم	
۹	الف	
	آهن گالوانیزه - چون پتانسیل کاهش فلز روی کمتر از فلز آهن است، در رقابت برای اکسایش، روی برنده شده و خورده می‌شود.	
۱۰	الف	
	نقره - زیرا پتانسیل کاهش آن از منیزیم بیشتر است.	
	ب	
	$Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^-$	
	پ	
	$E^\circ = E_{Ag}^\circ - E_{Mg}^\circ$ $E^\circ = 0,8 - (-2,37) = +3,17V$	
	ت منیزیم	
۱۱	الف	
	الکترولیتی - زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود.	
	ب بخش B - زیرا به قطب مثبت باطری متصل است.	
	پ	
	$2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$	
۱۲	الف	
	نادرست - جسمی که آبرکاری می‌شود، به قطب منفی باتری اتصال دارد. (نقش کاتد را دارد).	
۱۳	الف	
	آ) $Cl + 4 \times (-2) = -1 \Rightarrow Cl = +7$ ب) $C : 4 - 6 = -2$	
۱۴	الف	
	زیرا قلع با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد.	
	ب زیرا در سلول سوختی انجام یک واکنش اکسایش - کاهش منجر به تولید انرژی الکتریکی می‌شود.	
۱۵	الف	
	نادرست \Leftarrow غلظت ۱ مولار \Leftarrow صفحه ۴۷ کتاب درسی	
۱۶	الف	



علوم

ردیف	نمره
	<p>الف آند محل اکسایش پس عنصری باید در آن قرار بگیرد که اکسایش پیدا کند و کاهنده قوی‌تری باشد که این عنصر در این سؤال فلز Cu است (دقت شود فلز Cu نه یون Cu^{2+})</p>
	<p>ب عنصری که اکسایش می‌یابد قاعدتاً از حالت فلزی خنثی به یون تبدیل می‌شود و جرم تیغه کم می‌شود و یونی که کاهش می‌یابد دقیقاً برعکس این فرایند رخ می‌دهد. پس عنصر Cu که اکسایش پیدا می‌کند جرم تیغه کم می‌شود و عنصر Ag که یون آن کاهش پیدا می‌کند جرم تیغه زیاد می‌شود</p>
	<p>پ $emf = \text{کاتد} - \text{آند} \Rightarrow 0,8 - 0,34 = 0,46$</p>
۱۷	
	<p>الف زیرا روی برخلاف قلع با مواد غذایی واکنش می‌دهد و باعث فساد و مسمومیت مواد غذایی می‌شود.</p>
۱۸	
	<p>الف چون که گونه cd^{2+} پس از واکنش به cd تبدیل شده و کاهش یافته در نتیجه باعث اکسایش zn می‌شود. cd^{2+} گونه اکسند و zn گونه کاهنده چون باعث کاهش cd^{2+} شده است.</p>
	<p>ب خیر زیرا: هرچه در سمت راست جدول مقایسه قدرت کاهش و اکسایش به سمت بالا حرکت کنیم قدرت کاهندگی گونه‌ها کم می‌شود و چون Pt در سمت راست جدول بالاتر از Mg قرار دارد واکنشی رخ نمی‌دهد.</p>
۱۹	
	<p>الف گالوانی زیرا برای انجام آن نیاز به استفاده از باتری نیست (یا چون این واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود).</p>
	<p>ب A: اکسیژن B: آند با کاتالیز گر</p>
	<p>پ آب</p>
	<p>ت چون به دست آوردن H_2 بسیار سخت و مقدار آن در طبیعت کم است و سوخت بسیار گرانی است. می‌توان گفت چالش آن تأمین سوخت است.</p>
۲۰	
	<p>الف ساختار (۱) (زیرا تعداد الکترون‌هایش برابر ۲۶ است).</p>
	<p>ب آهن</p>
	<p>پ اکسیژن، با گرفتن الکترون سبب اکسایش Fe شده است.</p>
	<p>ت خیر، پلاتین فلز نجیب است و اکسایش نمی‌یابد و در جدول اکسایش کاهش بالای O قرار دارد.</p>
۲۱	
	<p>الف فرایند هال به علت مصرف زیاد انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد. همچنین بازیافت آلومینیم عمر یکی از مهم‌ترین منابع تجدیدناپذیر طبیعت را افزایش می‌دهد.</p>
	<p>ب چون E° روی کمتر از E° هیدروژن است، پس قدرت کاهندگی روی بیشتر است.</p>
۲۲	



علوم

ردیف	نمره	
		<p>الف با توجه به قاعده موازنه بار باید بار واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها با یکدیگر برابر شوند. با نگاه به واکنش متوجه می‌شویم برای خنثی شدن بار فراورده‌ها نیاز است که یک الکترون به فراورده‌ها اضافه شود. واکنش مربوط به یک واکنش آندی است.</p> $H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + O_2(g) + e^-$
		<p>ب</p> $2H_2O(l) \rightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^-$
		<p>پ با توجه به اینکه واکنش آندی است در قطب مثبت انجام می‌شود.</p>
۲۳		
		<p>الف حللی</p>
۲۴		
		<p>الف زیرا این فلز با تشکیل لایه‌ای چسبنده و متراکم از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند به طوری که لایه‌های زیرین اکسید نمی‌شوند و استحکام خود را حفظ می‌کنند.</p>
۲۵		
		<p>الف $CH_4O(l) + H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + 6H^+(aq) + 6e^-$</p>
		<p>ب عدد اکسایش کربن در کربن دی‌اکسید = +۴ و عدد اکسایش کربن در متانول = -۲</p>
		<p>پ</p> $emf = +1,23 - (+0,16) = 1,214$
		<p>ت در سلول سوختی متانول به دلیل تولید گاز کربن دی‌اکسید بر محیط زیست اثر نامطلوب دارد.</p>
۲۶		
		<p>الف نیکل - فلز نیکل به عنوان کاتد افزایش جرم دارد یا یون‌های نیکل با جذب الکترون در کاتد کاهش یافته و روی تیغه رسوب می‌کنند.</p>
		<p>ب $Mn(s) \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 2e^-$</p>
		<p>پ $E^\circ = -0,25$ ، Ni^{2+} اکسند است؛ بنابراین پتانسیل کاهش بزرگ‌تری دارد.</p>
		<p>ت Mn</p>
۲۷		
		<p>الف نادرست. نافلزها اغلب اکسند هستند.</p>
		<p>ب نادرست. جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، همواره از آند به کاتد است.</p>
۲۸		
		<p>الف آهن گالوانیزه یا آهن سفید</p>



علوم

ردیف	نمره	
		<p>ب نیم واکنش اکسایش: $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$</p> <p>نیم واکنش کاهش: $2H_2O(l) + O_2(g) + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}(aq)$</p>
۲۹		
		الف الکترولیتی، زیرا برای انجام برقکافت نیاز به استفاده از باتری داریم. (چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی شود.)
		ب پایین آوردن نقطه ذوب
		پ گاز کلر
۳۰		
		الف با توجه به اینکه E° برای کاهش اکسیژن در محیط اسیدی بیشتر از محیط خنثی (آبی) است، یعنی در محیط اسیدی، O_2 اکسندتر است. بنابراین قدرت خوردگی آن افزایش می یابد.
		ب از آنجا که E° طلا از E° اکسیژن مثبت تر (بیشتر) است در مقابل طلا، اکسیژن کاهنده تر است و طلا دچار اکسایش نخواهد شد.
		پ
		$emf = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} \rightarrow E^{\circ} = 1,5 - (-0,44) = +1,94V$
۳۱		
		الف مثبت
۳۲		
		الف درست
۳۳		$a = +4$ و $b = \text{صفر}$
۳۴		
		الف Fe - زیرا آهن در برابر خوردگی محافظت شده است یا (آهن اکسید نشده است).
		ب O_2 - مطابق شکل کاهش یافته است.
		پ ۴ الکترون
۳۵		
		الف الکترولیتی
		ب نمک مذاب منیزیم کلرید
		پ به سمت کاتد - زیرا کاتیون منیزیم برای کاهش به سمت کاتد مهاجرت می کند یا (کاتیون است)
۳۶		



علوم

ردیف	نمره	
		الف
		$\nu = b$ و $\nu = a$
		ب نیم واکنش (۱) - E° کمتر دارد
		پ ۲ واحد کاهش می یابد.
		ت
		$emf = E_c^\circ - E_a^\circ = 0,49 - (-0,76) \rightarrow emf = 1,25V$
۳۷		
		الف Zn - زیرا E° منفی تری (کمتری) دارد.
		ب
		$emf = E_c^\circ - E_a^\circ = 0,40 - (-0,76) = +1,16V$
۳۸		
		الف B
		ب ۲
		پ A - زیرا کاتیون های الکترولیت باید از جنس تیغه آند باشند.
۳۹		
		الف Y - زیرا افزایش دمای بیشتری دارد.
		ب
		B: Cu^{2+} A: X
		پ کاهش می یابد. - شماری از کاتیون های مس در فرایند کاهش از محلول جدا می شوند.
۴۰		
		الف Zn چون Zn^{2+} تولید شده است (یا فلز روی الکترون از دست داده است).
		ب
		$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$
		پ H^+



علوم

ردیف	نمره	
۴۱		
		الف
	۴ - ۴ = ۰	
۴۲		آ) کاهش (ب) NH_3 (پ) N_2 (ت) نافلز
۴۳		
		الف) درست
۴۴		
		الف) Au - زیرا طلا E° بزرگ تری از اکسیژن دارد پس اکسید نمی شود.
		ب) کروم - طلا - زیرا تفاوت E° آنها بیشتر است. (در جدول بیشترین E° و کمترین E° را دارد.)
		پ) بله
۴۵		
		الف) یون نیکل یا $(Ni^{2+}) - emf$ سلول X با نیکل کمتر از روی با X است بنابراین نیکل کاهنده ضعیف تر، و یون های آن اکسند قوی تر است.
		ب)
		$E^\circ = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow 1,1 = E_X^\circ - E_{Zn}^\circ \quad 0,59 = E_X^\circ - E_{Ni}^\circ \Rightarrow 0,51 = E_{Ni}^\circ - E_{Zn}^\circ$
۴۶		
		الف) اکسند
		ب) برم
۴۷		
		الف) درست
۴۸		
		الف) D
		ب) A^{3+}, B^{2+}
		پ) D
		ت) A^{3+}
۴۹		



علوم

نمره	ردیف
	<p>الف ۲۸ قدرت کاهندگی $A > C > B$ است (یا قدرت کاهندگی $A > B$ است یا اگر به صورت توصیفی مقایسه کنیم در نتیجه واکنش انجام می شود و دمای محلول افزایش می یابد.</p>
	<p>ب</p> $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
	<p>۵۰</p>
	<p>الف $a = 6, b = 2$</p>
	<p>ب (-۲)</p>
	<p>پ ۱۲ مول الکترون</p>
	<p>ت</p> $emf = E_c^\circ - E_a^\circ = +1,23 - (-0,02) = 1,25V$