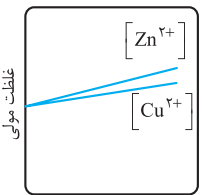
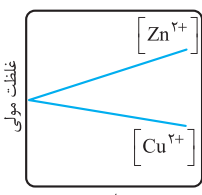
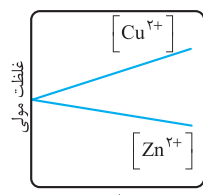
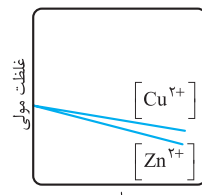


آزمون ۴	پایه دوازدهم - رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی مدت آزمون: ۶۰ دقیقه	شیمی (۳) فصل ۲: از ابتدای فصل تا صفحه ۴۹ (ابتدای «لیتیم، فلزی ارزشمند...»)	خوبه!
-----------------------	---	--	--------------

نمره	ردیف
۱	۱ در هر یک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید. (آ) نیم‌واکنشی که در آن گونه (اکسنده / کاهنده) قرار دارد، نیم‌واکنش اکسایش نام دارد. (ب) مطابق واکنش (انجام‌ناپذیر $\rightarrow A + B^{n+}$) می‌توان گفت گونه (A^{m+} / B^{n+}) اکسنده‌تر است. (پ) در سلول‌های گالوانی، تیغه فلزی که کاهنده‌تر است E° (کم‌تر / بیشتر) دارد و در قطب (مثبت / منفی) قرار می‌گیرد.
۱/۲۵	۲ درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. (آ) emf یک سلول گالوانی از کم کردن E° کاتد از E° آند به دست می‌آید. (ب) جهت حرکت کاتیون‌ها در یک سلول گالوانی، هم‌سو با جهت حرکت الکترون‌ها است. (پ) معادله نیم‌سلول استاندارد هر فلز به صورت $M^{n+}(aq) + ne^- \rightarrow M(aq)$ است.
۱/۲۵	۳ با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. (دی ۹۸ با تغییر) 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. (آ) گونه‌های اکسنده و کاهنده را در واکنش a مشخص کنید. (ب) آیا با قراردادن تیغه پلاتینی (Pt) درون محلولی از یون‌های منیزیم (Mg^{2+}) واکنش انجام می‌شود؟ (پ) ترتیب اکسندگی را بین گونه‌های Zn^{2+}, Cd^{2+}, Pt^{2+}, Mg^{2+} بنویسید.
۱/۲۵	۴ با توجه به واکنش کلی داده‌شده، به سوالات زیر پاسخ دهید. $(E^\circ(A^{2+}/A) = -1/18 \text{ V}, E^\circ(B^{2+}/B) = -0/73 \text{ V})$ $3A(s) + 2B^{2+}(aq) \rightarrow 3A^{2+}(aq) + 2B(s)$ (آ) نیم‌واکنش کاهش آن را بنویسید. (ب) جرم کدام تیغه (A یا B) با گذشت زمان کاهش می‌یابد؟ چرا؟ (پ) نیروی محرکه الکتریکی (emf) سلول را به دست آورید.
۱/۲۵	۵ با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد مس و روی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (دی ۹۷، دی ۹۷ قارج و تمرین دوره‌ای کتاب درسی) $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76 \text{ V}, E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0/34 \text{ V}$ (آ) در سلول گالوانی روی - مس، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند؟ چرا؟ (ب) قطب منفی این سلول را کدام نیم‌سلول تشکیل می‌دهد؟ (پ) کدام نمودار، تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی - مس در بخشی از زمان به درستی نشان می‌دهد؟ چرا؟  زمان (۱)  زمان (۲)  زمان (۳)  زمان (۴)

۱/۷۵

نیم واکنش کاهش	$E^{\circ} (V)$
$A^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow A(s)$	$+1/33$
$B^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow B(s)$	$+0/87$
$C^{3+}(aq) + e^{-} \rightarrow C^{2+}(aq)$	$-0/12$
$D^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightarrow D(s)$	$-1/59$

با توجه به جدول روبه‌رو به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.

(آ) آیا D می‌تواند C^{2+} را کاهش دهد؟ چرا؟

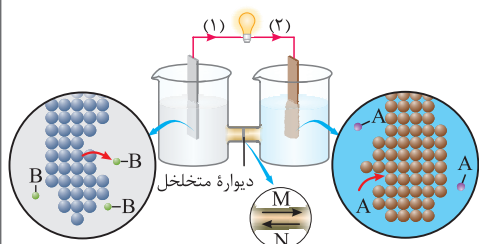
(ب) بیشترین نیروی الکتروموتوری که با توجه به نیم‌سلول‌های فوق می‌توان به دست آورد چند ولت است؟

(پ) کدام گونه‌ها با اسید یک مولار وارد واکنش می‌شوند؟

(ت) با قراردادن کدام گونه (A یا D) در محلول C^{3+} دمای محلول تغییر نمی‌کند؟

(ث) کاهنده‌ترین گونه در جدول مقابل کدام گونه است؟

۰/۷۵



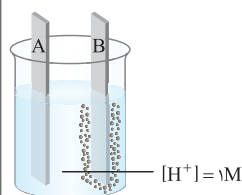
با توجه به شکل مقابل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) قطب منفی این نیم‌سلول کدام است؟ (۱ یا ۲)؟

(ب) جهت حرکت آنیون‌ها هم‌سو با M است یا N؟

(پ) کدام نیم‌سلول دارای E° بزرگ‌تری است؟

۰/۷۵



با توجه به شکل مقابل به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.

(آ) علامت E° نیم‌سلول (B^{n+} / B) منفی است یا مثبت؟ چرا؟

(ب) قدرت اکسندگی گونه‌های A^{m+} و B^{n+} را مقایسه کنید.

۰/۷۵

قدرمطلق پتانسیل کاهش دو عنصر X و Y در زیر داده شده است. هنگامی که این دو نیم‌سلول را به هم وصل می‌کنیم، جریان الکتریکی از اتم X به اتم Y برقرار می‌شود و با اتصال نیم‌سلول X به نیم‌سلول هیدروژن، الکترون‌ها از اتم X به سمت نیم‌سلول هیدروژن جاری می‌شوند. نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی شامل این دو نیم‌سلول را حساب کنید.



۱۰

جمع نمرات

موفق باشید

آزمون شماره ۴ (فصل ۲: ابتدای فصل تا صفحه ۴۹)

۱) آ) کاهنده (۰/۲۵)؛ زیرا طی نیم واکنش اکسایش گونه باید الکترون از دست بدهد و کاهنده است.

ب) A^{m+} (۰/۲۵)؛ می بینیم که B^{n+} نمی تواند از A الکترون بگیرد و واکنش انجام ناپذیر است؛ پس نتیجه می گیریم که گونه A^{m+} از B^{n+} اکسندتر و گونه B از A کاهنده تر است.

پ) کم تر (۰/۲۵) - منفی (۰/۲۵) فلز کاهنده تر در سری الکتروشیمیایی پایین تر است و E° کم تر دارد به همین دلیل در نقش آند ظاهر شده و در قطب (-) قرار می گیرد.

۲) آ) نادرست (۰/۲۵)؛ فرمول $emf = E^\circ_c - E^\circ_a$ به صورت $(emf = E^\circ_c - E^\circ_a)$ است؛ بنابراین باید E° آند را از کاتد کم کنیم. (۰/۲۵)

ب) درست (۰/۲۵)؛ جهت حرکت کاتیون ها از محلول آند به سمت محلول کاتد است و جهت حرکت الکترون ها نیز از تیغه آند به سمت تیغه کاتد است.

پ) نادرست (۰/۲۵)؛ حالت فیزیکی فلز باید (s) باشد. (۰/۲۵)

۳) آ) کاهنده: Zn (۰/۲۵) اکسند: Cd^{2+} (۰/۲۵)

ب) خیر (۰/۲۵)

ترتیب کاهندگی فلزها در واکنش های داده شده به صورت $Mg > Zn > Cd > Pt$ است؛ بنابراین فلز پلاتین؛ کاهندگی کمتری از فلز Mg دارد و به یون Mg^{2+} الکترون نمی دهد و وارد واکنش نمی شود.

پ) $Pt^{2+} > Cd^{2+} > Zn^{2+} > Mg^{2+}$ (۰/۵)

۴) آ)

$B^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow B(s)$ (۰/۲۵)

ب) A (۰/۲۵)؛ چون در حال اکسایش است و با از دست دادن الکترون اتم های موجود در تیغه از بین می روند. (۰/۲۵)

پ) $emf = E^\circ_c - E^\circ_a = (-0.73) - (-1.18) = 0.45V$ (۰/۲۵)

۵) آ) Zn (۰/۲۵)؛ زیرا فلز کاهنده تری است و در سری الکتروشیمیایی پایین تر است. (۰/۲۵)

ب) Zn (۰/۲۵)؛ زیرا نقش آند دارد که در سلول های گالوانی قطب منفی است.

پ) ۲ (۰/۲۵)؛ زیرا باید غلظت محلول کاتد (Cu^{2+}) در حال کاهش و محلول آند (Zn^{2+}) در حال افزایش باشد. (۰/۲۵)

۶) آ) خیر (۰/۲۵)؛ زیرا هر دو این مواد کاهنده هستند و الکترون نمی گیرند. (۰/۲۵)
ب) $emf = 1/33 - (-1/59) = 2/92V$ (۰/۲۵) زمانی می توانیم بیشترین emf را ایجاد کنیم که نیم سلولی که کم ترین E° را دارد با نیم سلولی که بیشترین E° را دارد به هم وصل کنیم.

پ) C^{2+} (۰/۲۵) و D (۰/۲۵) کاهنده ای که E° منفی دارد می تواند با H^+ واکنش دهد.
ت) A (۰/۲۵)؛ زمانی دمای محلول تغییر نمی کند که واکنشی انجام نشود. تیغه A به علت کاهندگی کم با محلول C^{3+} وارد واکنش نمی شود.

ث) D (۰/۲۵)

۷) آ) ۱ (۰/۲۵)؛ زیرا در سلول های گالوانی جهت حرکت الکترون از قطب منفی به قطب مثبت است.

ب) N (۰/۲۵)؛ زیرا آنیون از سمت کاتد به سمت آند حرکت می کند.

پ) A (۰/۲۵)؛ زیرا E° بزرگ تر نقش کاتد را ایفا می کند و تیغه آن در حال چاق شدن است.

۸) آ) منفی (۰/۲۵)؛ زیرا با H^+ وارد واکنش شده است. از آن جایی که نیم سلول

($2H^+ / H_2$) دارای $E^\circ = 0$ است؛ بنابراین E° این نیم سلول منفی است. (۰/۲۵)

ب) $A^{m+} > B^{n+}$ (۰/۲۵)؛ اکسندگی

۹) $emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = \frac{0.34}{(0.25)} - \frac{(-0.25)}{(0.25)} = \frac{0.59}{(0.25)}V$

از آن جا که در سلول حاصل از X و Y، جریان الکتریکی از X به Y برقرار است، پس در سری الکتروشیمیایی X پایین تر از Y قرار دارد.

از طرفی با اتصال نیم سلول X به نیم سلول هیدروژن، الکترون ها از اتم X به سمت نیم سلول هیدروژن جاری می شود، پس در سری الکتروشیمیایی، X پایین تر از H_2 قرار دارد.

$E^\circ_X < E^\circ_{H_2} = 0 \Rightarrow E^\circ_X = -0.25V$

با توجه به مقدار $E^\circ_X = -0.25V$ و این که $E^\circ_X < E^\circ_Y$ است، بنابراین $E^\circ_Y = +0.34V$ است.

توجه داشته باشید که نیم سلول دارای E° بزرگ تر مربوط به کاتد و دیگری مربوط به آند است.