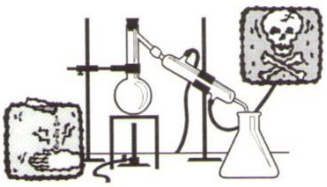
بنام آنکه جان را حکمت آموخت



درس شیمی

مدرسه پسرانه مبین

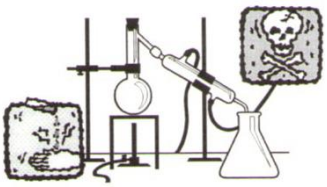
نوبت اول

نام و نام خانوادگی: **دبیر: آرزومند** **دوازدهم تجربی** **مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه** **تاریخ: ۰۲ /۱۰/ ۱۴۰۲**

ردیف	سؤال	بارم
	توجه: استفاده از ماشین‌حساب ساده مجاز است.	
۱	**با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر را به صورت صحیح کامل کنید. (برخی از واژه‌های درون کادر اضافی هستند.)** ● آلومینیم ● چگالی ● همگن ● ذره‌های ریزماده ● قدرت کاهندگی ● پتانسیل کاهشی استاندارد ● ناهمگن ● توده‌های مولکولی ● یکسان ● لیتیم ● متفاوت آ) کلوئیدها مخلوط‌هایی ..... محسوب می‌شوند و حاوی ..... با اندازه‌های ..... هستند. ب) در فناوری ساخت باتری‌های جدید، نقش فلز ..... بسیار پررنگ است؛ زیرا این فلز در میان عنصرها دارای کمترین ..... و بیشترین ..... است.	۱/۵
۲	**با توجه به جدول زیر که ثابت یونش اسیدی (K_a) چند اسید مقایسه‌شده است، به پرسش‌ها پاسخ دهید.** نام اسید | فرمول شیمیایی | ثابت یونش (K_a) نیتروواسید | HNO_2 | $5/6\times10^{-4}$ بنزوئیک اسید | C_6H_5COOH | $3/2\times10^{-3}$ یدیک اسید | HIO_3 | $0/16$ هیدروسیانیک اسید | HCN | 5×10^{-10} آ) آیا بنزوئیک اسید را می‌توان یک اسید تک‌پروتون‌دار محسوب کرد؟ دلیل بنویسید. ب) در دما و غلظت یکسان، در محلول کدام اسید، شمار مولکول‌های یونش نیافته بیشتر است؟ چرا؟ پ) کدام معادلهٔ زیر برای یونش نیتروواسید در آب مناسب‌تر است؟ I) $HNO_2(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_2^-(aq)$ II) $HNO_2(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_2^-(aq)$ ت) در دما و غلظت یکسان، pH محلول نیتروواسید کوچک‌تر است یا pH محلول یدیک اسید؟ چرا؟ (محاسبه لازم نیست.)	۲
۳	**برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید.** آ) محلول آبی کلسیم اکسید (CaO)، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد. ب) برای حفاظت کاتدی آهن، می‌توان از فلز منیزیم استفاده کرد. $E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2/37\,V \;,\; E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/41\,V$ پ) از آهن سفید (گالوانیزه) نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.	۱/۵

www-kanoon-ir

بنام آنکه جان را حکمت آموخت

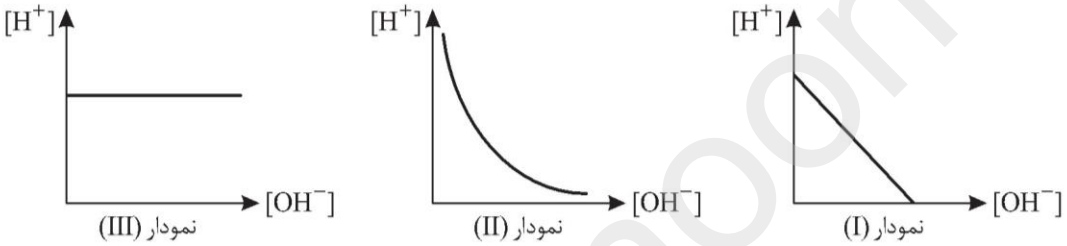


درس شیمی

نوبت اول

مدرسه پسرانه

نام و نام خانوادگی: **دبیر: آرزومند** **دوازدهم تجربی** **مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه** **تاریخ: ۰۲ /۱۰/ ۱۴۰۲**

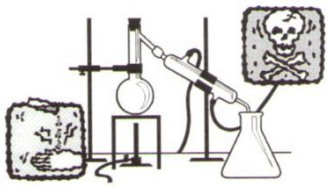
ردیف	سؤال	بارم
۴	**گزینهٔ مناسب را انتخاب کنید.** آ) یک ترکیب مولکولی محلول در آب است. (نمک خوراکی، اوره، وازلین) ب) به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون به آن افزوده می‌شود. (ترکیب‌های گوگرددار، مواد شیمیایی کلردار، نمک‌های فسفات) پ) یکی از رایج‌ترین داروهای ضداسید معده است. (سدیم هیدروکسید، سرکهٔ سفید، شیر منیزی) ت) نمودار رابطهٔ میان $[H^+]$ و $[OH^-]$ در یک محلول آبی در دمای ثابت:  	۱
۵	**با توجه به معادلهٔ واکنش‌های زیر پاسخ دهید.** I) $CrO_3(s) + C(s) + Cl_2(g) \rightarrow CrCl_3(s) + CO$ II) $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$ III) $MnO_4^-(aq) + Cl^-(aq) + H^+(aq) \rightarrow Mn^{2+}(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$ آ) آیا واکنش (II) از نوع اکسایش ـ کاهش است؟ دلیل بنویسید. ب) تغییر عدد اکسایش اتم کروم (Cr) در معادلهٔ واکنش (I) چند درجه است؟ چرا؟ پ) نقش یون پرمنگنات (MnO_4^-) در معادلهٔ واکنش (III) اکسنده یا کاهنده است؟ دلیل بنویسید.	۲
۶	**pH محلول ۰/۰۶ مول بر لیتر اسید ضعیف HX در دمای ۲۵°C برابر ۱/۷ است. ثابت یونش (K_a) این اسید در این دما را محاسبه کنید.**	۱/۵
۷	**با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر توضیح دهید:** $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ $\quad E^\circ = +1/23\,V$ $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ $\quad E^\circ = +0/4\,V$ $Au^{3+}(aq) + 3e \rightarrow Au(s)$ $\quad E^\circ = +1/5\,V$ $Fe^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Fe(s)$ $\quad E^\circ = -0/44\,V$ آ) چرا خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد؟ ب) چرا با گذشت زمان، فلز طلا در هوای مرطوب و حتی در اعماق دریا درخشان باقی می‌ماند؟	۱

www.kanoon.ir

بنام آنکه جان را حکمت آموخت

درس شیمی

نوبت اول



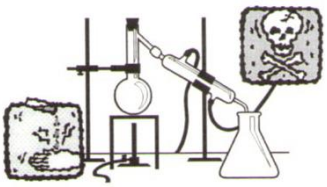
مدرسه پسرانه

نام و نام خانوادگی: **کلاس: دوازدهم تجربی** **مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه** **تاریخ: ۱۴۰۲/۱۰/ ۰۲**

ردیف	سؤال	بارم
۸	**در آبکاری یک قاشق فولادی توسط نیکل:** آ) قاشق به کدام قطب باتری متصل می‌شود؟ ب) نیم‌واکنش انجام‌شده در قطب آند را بنویسید. پ) محلول الکترولیت باید شامل کدام نمک $FeSO_4$ یا $NiSO_4$ باشد؟ چرا؟ ت) اگر به جای قاشق فولادی از قاشق مسی استفاده کنیم، نوع واکنش انجام‌شده چه تفاوتی می‌کند؟	۱/۵
۹	**برای آنکه pH مربوط به ۲۰ لیتر آب خالص را از ۷ به ۱۳ برسانیم، چند گرم پتاسیم هیدروکسید لازم است؟** $(K = ۳۹ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-1})$	۱/۵
۱۰	**در محلول فرمیک اسید (HCOOH) با ثابت یونش $K_a = ۱/۸ \times ۱۰^{-۴}$:** آ) چنانچه غلظت مولکول‌های اسید در محلول برابر ۰/۰۲ مولار باشد، غلظت آنیون موجود در محلول (یون فرمات) را به دست آورید. ب) اگر در دمای $۲۵^\circ C$ محلول دیگری از همین اسید فراهم شود و در آن غلظت یون هیدروکسید برابر $۳ \times ۱۰^{-۱۰} \frac{mol}{L}$ باشد، غلظت یون هیدرونیوم و pH محلول را به دست آورید. $(\log ۳ = ۰/۴۸)$	۱/۷۵
۱۱	**براساس اطلاعات شکل‌های زیر، به هر مورد پاسخ دهید.** (۱) $۲H^+$ $۲A^-$ $۸HA$ (۲) $۳H^+$ $۳B^-$ $۲HB$ (۳) $۵H^+$ $۵D^-$ آ) در دما و غلظت اولیهٔ اسید یکسان، قدرت سه اسید HA، HB و HD را مقایسه کنید. ب) در صورتی که حجم سه ظرف یکسان باشد و هر ذرهٔ نشان داده‌شده، معادل ۰/۱ مول از آن ذره باشد، $[OH^-]$ را در سه ظرف مقایسه کنید. پ) از بین سه اسید (هیدروکلریک اسید، هیدروسیانیک اسید و سولفوریک اسید) کدام‌یک می‌تواند به صورت HD نمایش داده شود؟	۱/۲۵
۱۲	**در محلولی به حجم ۱L از یک اسید تک‌پروتون‌دار (HA)، به ازای ۹ مولکول یونیده نشدهٔ اسید، ۲ یون وجود دارد.** آ) درجهٔ یونش اسید چقدر است؟ ب) در دما و غلظت یکسان، رسانایی HA را با هیدروکلریک اسید مقایسه کنید.	۱

www-kanoon-ir

بنام آنکه جان را حکمت آموخت

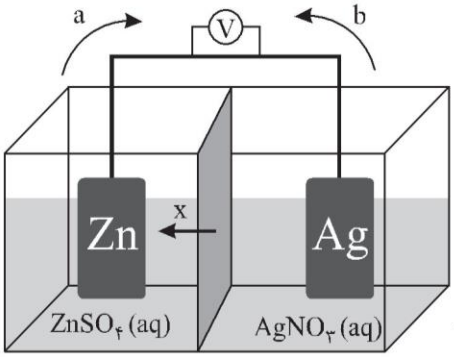


درس شیمی

مدرسه پسرانه

نوبت اول

نام و نام خانوادگی: **کلاس: دوازدهم تجربی** **مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه** **تاریخ: ۱۴۰۲/۱۰/ ۰۲**

ردیف	سؤال	بارم
۱۳	**با توجه به اطلاعات شکل زیر، به سؤالات پاسخ دهید.**  $E(Zn^{2+}/Zn) = -0/76\,V$ $E(Ag^{+}/Ag) = 0/8\,V$ آ) ولت‌سنج در شرایط استاندارد در شکل، چه عددی را نشان می‌دهد؟ ب) قطب منفی سلول کدام تیغه است؟ پ) از بین a و b، کدام‌یک جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی را نشان می‌دهد. ت) $[Zn^{2+}]$ در سلول به‌تدریج چه تغییری می‌کند؟ ث) x، مهاجرت کدام یون از دیوارهٔ تخلخل را نشان می‌دهد؟	۱/۲۵
۱۴	**براساس نیم‌واکنش‌های زیر، به سؤالات زیر پاسخ دهید.** $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ $\quad E^\circ = 1/23\,V$ $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ $\quad E^\circ = 0/4\,V$ $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ $\quad E^\circ = -0/44\,V$ $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ $\quad E^\circ = 0/8\,V$ آ) آیا نقره در محیط اسیدی دچار اکسایش می‌شود؟ چرا؟ ب) با کاهش pH محیط، شدت خوردگی آهن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ پ) در صورتی‌که یک قاشق آهنی آبکاری‌شده با نقره، دچار خراش شود، بین آهن و نقره کدام‌یک اکسایش می‌یابد؟ چرا؟	۱/۲۵
	جمع بارم	۲۰

www-kanoon.ir

راهنمای جدول تناوبی عنصرها

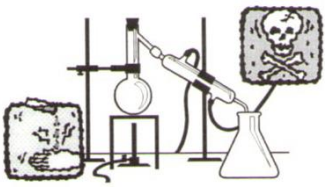
۶ عدد اتمی

C

۱۲/۰۱ جرم اتمی میانگین

۱ H ۱/۰۰۸																	۲ He ۴/۰۰۳
۳ Li ۶/۹۴۱	۴ Be ۹/۰۱۲											۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱											۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۷	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵
۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۸۰	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۴	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰

بنام آنکه جان را حکمت آموخت



درس شیمی

نوبت اول – پاسخ تشریحی

نام و نام خانوادگی: **دبیر: آرزومند** **کلاس: دوازدهم** **مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه** **تاریخ: ۱۴۰۲/۱۰/۰۲**

پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

آ) ناهمگن ـ توده‌های مولکولی ـ متفاوت ب) لیتیم ـ پتانسیل کاهشی استاندارد ـ قدرت کاهندگی

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷ و ۴۹)

پاسخ سؤال ۲: (۲ نمره)

آ) بله (۰/۲۵ نمره) ـ هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند. (۰/۲۵ نمره)

ب) هیدروسیانیک اسید یا HCN (۰/۲۵ نمره) زیرا اسید ضعیف‌تری است و میزان یونش آن در آب کمتر است. (۰/۲۵ نمره)

پ) معادلهٔ (II) (۰/۲۵ نمره)

ت) یدیک اسید (۰/۲۵ نمره) ـ زیرا اسید قوی‌تری است و در آب بیشتر یونش می‌یابد. (۰/۲۵ نمره) در نتیجه در شرایط یکسان غلظت یون H^+ آن بیشتر از محلول نیترواسید است. (۰/۲۵ نمره)

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۲۳)

پاسخ سؤال ۳: (۱/۵ نمره)

آ) کلسیم اکسید یک اکسید فلزی است (۰/۲۵ نمره) و در آب یون هیدروکسید تولید می‌کند. (۰/۲۵ نمره)

ب) E° فلز منیزیم از E° فلز آهن کوچک‌تر است (۰/۲۵ نمره) و تمایل منیزیم به اکسید شدن از آهن بیشتر است. (۰/۲۵ نمره)

پ) آهن سفید با لایهٔ نازکی از فلز روی پوشیده شده (۰/۲۵ نمره) و اسید موجود در مواد غذایی می‌تواند با فلز روی واکنش دهد. (۰/۲۵ نمره)

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۴۷ و ۵۹)

پاسخ سؤال ۴: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

آ) اوره ب) مواد شیمیایی کلردار پ) شیر منیزی ت) نمودار (II)

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴، ۱۲، ۳۱ و ۳۲)

پاسخ سؤال ۵: (۲ نمره)

آ) خیر (۰/۲۵ نمره) ـ عدد اکسایش هیچ عنصری در آن تغییر نکرده است. (یا واکنش از نوع خنثی شدن اسید و باز است و این واکنش‌ها از نوع اکسایش ـ کاهش نیستند.) (۰/۲۵ نمره)

ب) سه درجه کاهش یافته است. (۰/۲۵ نمره) عدد اکسایش Cr در CrO_3 و $CrCl_3$ به ترتیب ۶+ و ۳+ است. (۰/۵ نمره)

پ) اکسنده است. (۰/۲۵ نمره) زیرا عدد اکسایش اتم Mn در MnO_4^- برابر ۷+ است و در Mn^{2+} برابر ۲+ است، پس کاهش یافته است و اکسنده محسوب می‌شود. (۰/۵ نمره)

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

پاسخ سؤال ۶: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

$$\underbrace{pH=۱/۷ \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۱/۷}=۱۰^{-۲}\times ۱۰^{۰/۳}=۲\times ۱۰^{-۲}}_{(۰/۲۵\text{ نمره})}=\underbrace{۰/۰۲ mol.L^{-1}}_{(۰/۲۵\text{ نمره})}$$

	$HX \rightleftharpoons$	H^+	$+ X^-$
غلظت اولیه	۰/۰۶	۰	۰
تغییر غلظت	$-x$	$+x$	$+x$
غلظت تعادلی	$۰/۰۶-x$	x	x

(۰/۲۵ نمره)

$$K_a=\underbrace{\frac{[H^+][X^-]}{[HX]}}_{(۰/۲۵\text{ نمره})}=\underbrace{\frac{(۰/۰۲)(۰/۰۲)}{(۰/۰۶)-(۰/۰۲)}}_{(۰/۲۵\text{ نمره})}=\frac{۴\times ۱۰^{-۴}}{۴\times ۱۰^{-۲}}=\underbrace{۱۰^{-۲}}_{(۰/۲۵\text{ نمره})}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

پاسخ سؤال ۷: (۱ نمره)

آ) اکسیژن در محیط اسیدی از پتانسیل کاهشی بزرگ‌تری برخوردار است (۰/۲۵ نمره) و اکسندهٔ قوی‌تری به شمار می‌آید. (۰/۲۵ نمره)

ب) طلا کاهندهٔ بسیار ضعیفی است (۰/۲۵ نمره) و پتانسیل کاهشی بیشتری نسبت به گاز اکسیژن (حتی در محیط اسیدی) دارد. (۰/۲۵ نمره)

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۵۷)

پاسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمره)

آ) قطب کاتد (منفی) (۰/۲۵ نمره)

ب) (۰/۵ نمره) $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq)+2e$

پ) $NiSO_4$ (۰/۲۵ نمره) یون‌های Ni^{2+} در اثر کاهش به فلز نیکل تبدیل شده و در قطب کاتد به مقدار کافی یون Ni^{2+} وجود داشته باشد. (۰/۲۵ نمره)

ت) تأثیری ندارد، جنس قاشق بی‌تأثیر است. (۰/۲۵ است.)

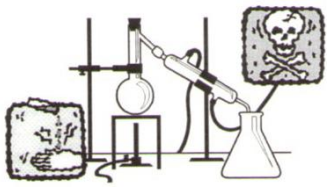
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

www.kanoon.ir

بنام آنکه جان را حکمت آموخت

درس شیمی

نوبت اول – پاسخ تشریحی



مبین
مدرسه پسرانه

نام و نام خانوادگی: **دبیر: آرزومند** **کلاس: دوازدهم تجربی** **مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه** **تاریخ: ۰۲/۱۰/۱۴۰۲**

پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)

$pH = ۱۳ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۳}$ (۰/۲۵ نمره)

$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۱۰^{-۱۳} \times [OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۱}\ mol.L^{-۱}$
(۰/۲۵ نمره) (۰/۲۵ نمره)

$\underbrace{[OH^-] = nM\alpha \Rightarrow ۱۰^{-۱} = ۱ \times M \times ۱ \Rightarrow M = ۱۰^{-۱}\ mol.L^{-۱}}_{(۰/۲۵\ نمره)}$

$۱۰^{-۱}\ mol.L^{-۱} \times ۲۰L = ۲mol$ (۰/۲۵ نمره)

$۲mol \times \frac{۵۶g}{۱mol} = ۱۱۲g$ (۰/۲۵ نمره)

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۳۵)

پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۷۵ نمره)

آ) $HCOOH \rightleftharpoons H^+ + HCOO^-$, $[H^+] = [HCOO^-]$

$\Rightarrow K_a = \frac{[HCOO^-][H^+]}{[HCOOH]} \Rightarrow ۱/۸ \times ۱۰^{-۴} = \frac{[HCOO^-]}{۲ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow [HCOO^-] = ۶ \times ۱۰^{-۴}\ mol.L^{-۱}$ (جواب آخر: ۰/۲۵ نمره، راه‌حل: ۰/۵ نمره)

ب) $[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۳ \times ۱۰^{-۱۰}}$ (۰/۲۵ نمره)

$\Rightarrow [H^+] = \frac{۱}{۳} \times ۱۰^{-۴}$ یا $۰/۳۳ \times ۱۰^{-۴}\ mol.L^{-۱}$ (۰/۲۵ نمره)

$\underbrace{pH = -\log[H^+] = -\log(\frac{۱}{۳} \times ۱۰^{-۴})}_{(۰/۲۵\ نمره)} = ۴ + \log ۳ = \underbrace{۴/۴۸}_{(۰/۲۵\ نمره)}$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۲۵ نمره)

آ) $HD > HB > HA$
(۰/۲۵ نمره) (۰/۲۵ نمره)

ب) $[OH^-]_۱ > [OH^-]_۲ > [OH^-]_۳$
(۰/۲۵ نمره) (۰/۲۵ نمره)

پ) HCl (۰/۲۵ نمره)

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۲۳ و ۲۷)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱۲ نمره)

آ) $\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده‌شده}}{\text{شمار مولکول‌های حل‌شده}} = \frac{\frac{\text{یونیده شده } ۱HA}{\text{یون } ۲} \times \text{یون } ۲}{۱ + ۹} = ۰/۱$

(تشخیص مولکول‌های یونیده‌شده: ۰/۲۵ نمره، فرمول یا جاگذاری در فرمول: ۰/۲۵ نمره، جواب آخر: ۰/۲۵ نمره)

ب) رسانایی: $HCl > HA$ (۰/۲۵ نمره)

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

پاسخ سؤال ۱۳: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

آ) $۱/۵۶\ V$ ب) Zn یا روی پ) a

ت) افزایش ث) $NO_۳^-$ یا نیترات

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

پاسخ سؤال ۱۴: (۱/۲۵ نمره)

آ) بله؛ زیرا پتانسیل اکسیژن در محیط اسیدی بیشتر از نقره است. (۰/۲۵ نمره)

ب) شدیدتر می‌شود (۰/۲۵ نمره)؛ زیرا $O_۲$ در محیط اسیدی اکسندهٔ قوی‌تری است. (۰/۲۵ نمره)

پ) آهن (۰/۲۵ نمره)؛ چون E° آن از نقره کمتر است و تمایل بیشتری به اکسایش دارد. (۰/۲۵ نمره)

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۶۲)