بسمه تعالی

اداره کل آموزش و پرورش استان اردبیل

مدیریت آموزش و پرورش ناحیه یک شهرستان اردبیل

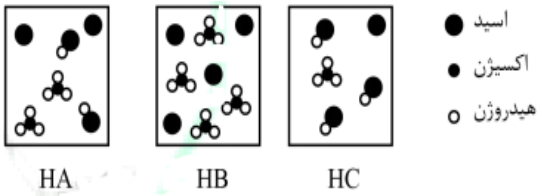
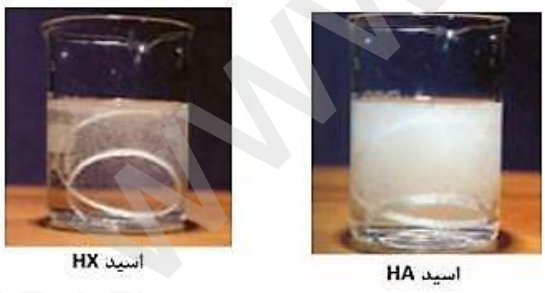
دبیرستان هیأت امنایی شهید قهرمانی معصوم

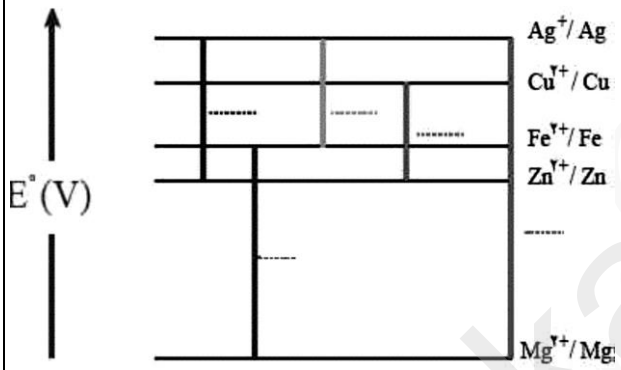
پاسخنامه آزمون درس: **شیمی (۳)- نیمسال اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲** تاریخ آزمون : ۱۴۰۲/۱۰/۰۲

رشته: علوم تجربی پایه: دوازدهم مدّت آزمون : ۹۰ دقیقه

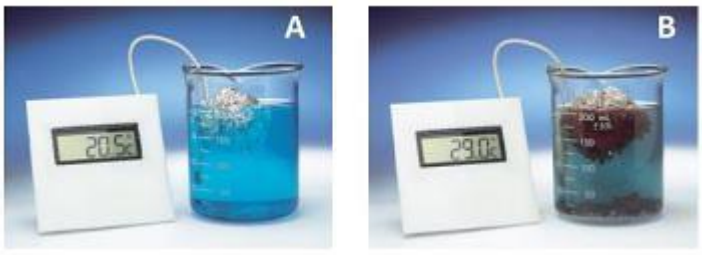
ردیف	پاسخنامه در ۴ صفحه تنظیم شده است.	شمارک
۱	در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کنید: آ) کلوئیدها مخلوط‌هایی ..... (همگن- ناهمگن) محسوب می‌شوند و حاوی ..... (ذره‌های ریز ماده- توده‌های مولکولی) با اندازه‌های متفاوت هستند. ب) درجه یونش، شمار مولکول‌های یونیده‌شده به ..... (مولکول‌های یونیده‌نشده – کل مولکول‌های حل‌شده) را نشان می‌دهد. پ) در سلول‌های گالوانی، کاتیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت ..... (آند – کاتد) می‌روند؛ الکترودی که کاتیون به سمت آن می‌رود قطب ..... (منفی/ مثبت) سلول گالوانی به حساب می‌آید. ت) باتری، مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی با سفر الکترون رخ می‌دهد تا ..... (بخشی از – تمام) انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.	۱/۵
۲	در هر مورد، مشخص کنید عبارت داده شده درست است یا نادرست؟ شکل درست مورد/ موارد نادرست را بنویسید. آ) هر چه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، نامناسب‌تر است. درست ب) pH محلول گاز کربن دی اکسید در آب کوچک‌تر از محلول حاصل از واکنش فلز سدیم در آب است. درست پ) در نیم سلول استاندارد هیدروژن، پتانسیل کاهش آن برخلاف pH آن برابر صفر است. نادرست- همانند پتانسیل کاهش آن ت) شیمی‌دان‌ها برای اندازه‌گیری پتانسیل استاندارد (E°) نیم‌سلول‌ها از محلول‌های الکترولیتی با غلظت ۰/۱ مولار استفاده می‌کنند. نادرست- ۱ مولار	۱/۵
۳	به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید: آ) نیروی جاذبه غالب بین مولکول‌های عسل و آب کدام است؟ پیوند هیدروژنی ب) دما چه اثری بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها دارد؟ افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را افزایش می‌دهد. پ) معادله‌ی یونش نیتریک اسید را بنویسید. $HNO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$ ت) محلول محتوی قلع (II) کلرید ($SnCl_2(aq)$) را در کدام ظرف، (ظرف آهنی یا ظرف مسی) می‌توان نگه‌داری کرد؟ (قدرت کاهندگی قلع بیش‌تر از مس و کم‌تر از آهن است). ظرف مسی	۲

www.kanoon.ir

۴	چند مورد از عبارت‌های زیر برای محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA درست است؟ عبارت‌های درست را مشخص کنید. آ) pH آن ۱/۰۰ می‌باشد. نادرست ب) [A -] < [H+] نادرست پ) رسانایی الکتریکی آن کم‌تر از محلول هیدروکلریک اسید با pH=۱ است. نادرست	۰/۷۵
۵	شکل‌های زیر محلول سه اسید تک‌پروتون‌دار «HC، HB، HA» را در دما و غلظت یکسان در یک لیتر آب نشان می‌دهد (هر ذره را یک مول از آن گونه در نظر بگیرید).  آ) کدام محلول رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟ چرا؟ محلول HB. زیرا تعداد یون‌های بیش‌تری دارد. ب) درصد یونش HA را محاسبه کنید. $\propto = \frac{\text{تعداد مولکول های یونیده شده}}{\text{تعداد مولکول های اولیه}} \times 100 = \frac{2}{4} \times 100 = 50\%$ پ) کمترین ثابت یونش مربوط به کدام اسید است؟ (فقط نام ببرید). HC	۱/۵
۶	pH شیره‌ی معده انسان در زمان استراحت حدود ۳/۷ است. غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در یک نمونه شیره‌ی معده در دمای اتاق بر حسب مول بر لیتر حساب کنید. (log۲=۰/۳) $[H^+]=10^{-pH}$ ، $[H^+]=10^{-3.7}$ ، $[H^+] = 2 \times 10^{-4}\ M$ $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ $2 \times 10^{-4}\ [OH^-] = 10^{-14}$ $[OH^-] = 5 \times 10^{-11}$	۲
۷	شکل‌های روبرو، واکنش دو قطعه نوار منیزیمی یکسان را با محلول دو اسید HA و HX در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد:  آ) کدام اسید قوی‌تر است؟ HA ب) برای اسید HA ، مقدار K_a کدام عدد می‌تواند باشد؟ چرا؟ (۲۸ یا $۱/۲ \times ۱۰^{-۴}$) ۲۸- اسید HA با منیزیم شدیدتر واکنش داده، با سرعت بیش‌تری گاز هیدروژن آزاد کرده است؛ پس HA قدرت اسیدی بیش‌تری داشته، دارای ثابت یونش اسیدی بزرگی است. پ) توضیح دهید، آیا می‌توان برای دو اسید HA و HX، محلول‌هایی تهیه کرد که pH آن‌ها با هم برابر باشد؟ بله- اگر غلظت اولیه اسید قوی را کم‌تر از اسید ضعیف برداریم، مقدار یون هیدرونیوم دو اسید می‌تواند برابر باشد.	۱/۷۵

۸	غلظت یون هیدرونیوم در خون انسان تقریباً برابر ۴×۱۰^{-۸} مول بر لیتر است.	۱
	آ) غلظت یون هیدروکسید در خون انسان را بدست آورید (با ارائه راه‌حل). $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ $4 \times 10^{-8}\ [OH^-] = 10^{-14}$ $[OH^-] = 2.5 \times 10^{-7}$ ب) pH خون انسان را محاسبه کنید (با ارائه راه‌حل). $[H^+] = 4 \times 10^{-8}\ M$, $pH = -\log [H^+]$, $pH = -\log [4 \times 10^{-8}]$, $pH = 7.4$	
۹	در نمودار زیر، هر خط نشان‌دهنده یک سلول گالوانیِ تشکیل شده از دو فلز است؛ با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. $E°(Cu^{۲+}/Cu) = +۰/۳۴$ ، $E°(Zn^{۲+}/Zn) = -۰/۷۶$ ، $E°(Fe^{۲+}/Fe) = -۰/۴۴$ $E°(Ag^{+}/Ag) = +۰/۸$ ، $E°(Mg^{۲+}/Mg) = -۲/۳۷$	۱/۵
	 آ) بدون محاسبه بیان کنید کدام سلول گالوانی می‌تواند بیشترین ولتاژ را ایجاد کند؟ سلول Mg-Ag ب) نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی روی – نقره (Zn – Ag) را حساب کنید. $emf = E°(\text{کاتد}) - E°(\text{آند}) = 0.8 - (-0.76) = 1.56\ V$ پ) بین ذره‌های ($Zn^{۲+}$ ،Zn ، Cu ، $Cu^{۲+}$) کدام یک کاهنده قوی‌تری است؟ چرا؟ Zn – زیرا اولاً کاهنده بودن به معنی از دست دادن الکترون است، کاتیون‌های روی و مس قادر به از دست دادن الکترون نیستند و فلزهای خنثی کاهنده‌اند. دوماً از بین فلزهای خنثی، فلز روی $E°$ منفی‌تری دارد؛ هرچه پتانسیل کاهش کم‌تر، قدرت کاهندگی بیش‌تر است.	
۱۰	با توجه به واکنش $Sn^{۲+}(aq) + Fe^{۳+}(aq) \rightarrow Sn^{۴+}(aq) + Fe^{۲+}(aq)$ پاسخ دهید. آ) کدام گونه کاهش یافته است؟ دلیل بنویسید؟ یون $Fe^{۳+}$. زیرا الکترون گرفته، عدد اکسایش آن کاهش یافته است. ب) کدام گونه کاهنده است؟ یون $Sn^{۲+}$ پ) معادله نیم‌واکنش اکسایش را نوشته و آن را موازنه کنید. $Sn^{۲+}(aq) \rightarrow Sn^{۴+}(aq) + 2e$	۲

۱۱	در شکل (A) قطعه‌ای از فلز Al درون محلول $Cu(NO_3)_2$ با دمای اولیه ۲۰/۵ °C قرار می‌گیرد، پس از مدتی لایه‌ای از فلز مس روی سطح فلز آلومینیوم تشکیل می‌شود، و دما به ۲۹ °C افزایش می‌یابد (شکل B):	۲/۵



آ) بین دو فلز Cu و Al ،کدام‌یک تمایل بیش‌تری به از دست دادن الکترون دارد؟ توضیح دهید.

Al- چون دما افزایش یافته است، پس واکنش بین تیغه آلومینیومی و محلول مس(II) نیترات انجام شده است؛ یعنی آلومینیوم تمایل بیش‌تری به حضور در ترکیب داشته، با از دست دادن الکترون، تبدیل به Al^{3+} تبدیل شده است (قدرت کاهندگی بیش‌تری دارد).

ب) واکنش کلی انجام‌شده را بنویسید و تعیین کنید در این واکنش چند الکترون داد و ستد شده است؟

$2Al\,(s) + 3Cu(NO_3)_2\,(aq) \rightarrow 3Cu\,(s) + 2Al(NO_3)_3\,(aq)$

در این واکنش ۶ مول الکترون (3.612×10^{-24}) مبادله شده است.

پ) در چند آزمایشِ مشابه، برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) نیترات در دمای ۲۰/۵ °C قرار داده شده و مشاهدات در جدول زیر ثبت شده است. بر اساس داده‌های جدول، هر یک از واکنش‌های زیر را در صورت انجام‌پذیر بودن کامل کنید:

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط پس از مدتی (°C)
منگنز	Mn	۲۵/۶ °C
پالادیم	Pd	۲۰/۵ °C
کروم	Cr	۲۳/۳ °C

a) $Mn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Mn^{2+}(aq) + Cu\,(s)$

b) $Cu(s) + Mn^{2+}(aq) \rightarrow \times$

واکنش b انجام نمی‌شود.

ت) با توجه به تغییر دمای هر سامانه، ترتیب قدرت کاهندگی فلزهای Cr, Pd, Mn و Al رابنویسید.

Al > Mn > Cr > Pd

۱۲	در نوعی سلول سوختی که برای تأمین انرژی رایانه‌های قابل حمل و دستگاه‌های برقی کوچک مناسب است از متانول به عنوان سوخت استفاده می‌شود. در این دستگاه، متانول (CH_4O) با اکسیژن به کربن‌دی اکسید و آب تبدیل می‌شود. نیم‌واکنش‌های انجام‌شده در این سلول سوختی به صورت زیر است:	۲

۱) $O_2(g) + H^+(aq) + e^- \rightarrow H_2O\,(l)$ $\qquad E^\circ = +۱/۲۳\ V$

۲) $CH_4O(l) + H_2O\,(l) \rightarrow H^+(aq) + CO_2(g) + e^-$ $\qquad E^\circ = +۰/۱۶\ V$

آ) واکنش کلی سلول را نوشته و آن را موازنه کنید.

$2CH_4O(l) + 3O_2\,(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O\,(l)$

ب) عدد اکسایش کربن را در CH_4O و CO_2 تعیین کنید.

عدد اکسایش کربن در CH_4O ، برابر ۲- و در CO_2 برابر ۴+ است.

پ) emf سلول را حساب کنید.

$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 1.23 - 0.16 = 1.07\ V$

موفق باشید- هادی دیارمند