نام ونام خانوادگی: نام دبیر : خانم کاظم‌پورفرد پایه / رشته: دوازدهم ریاضی و تجربی تاریخ امتحان : 1401/10/7 شماره صندلی:	**با سمه تعالی** **سوالات آزمون نیمسال اول** **سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱** **درس: شیمی ۳** **مدت آزمون : ۱۰۰ دقیقه** **تعداد صفحات :** 6	اداره مدارس استعدادهای درخشان شهر تهران دبیرستان فرزانگان ۷

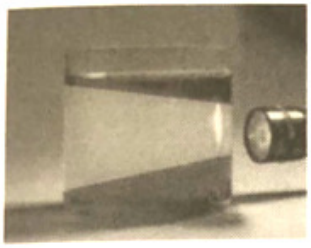
ردیف	سوالات	بارم
۱	**درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کرده و عبارت نادرست را تصحیح کنید.** **الف) در محلول سرکه شمار زیادی از یون‌های آب پوشیده، هم زمان با تعداد زیادی از مولکول‌های استیک اسید یونیده نشده حضور دارند.** **ب) در واکنش‌های برگشت پذیر، سرانجام لحظه‌ای فرا می‌رسد که غلظت واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها یکسان می‌شوند.** **پ) ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرآیند یونش تا رسیدن به تعادل است.** **ت) اگر در شرایط یکسان، سرعت واکنش محلول یک مولار اسید HA با فلز منیزیم، با سرعت واکنش محلول ۰/۱ مولار اسید HB با همان مقدار منیزیم برابر باشد، می‌توان گفت، pH محلول ۰/۱ مولار HB کمتر از pH محلول یک مولار اسید HA است.** **ث) pH محیط معده در حالت استراحت از pH خون کمتر است.**	۲
۲	**عبارت صحیح را در داخل پرانتز انتخاب کنید.** **الف) در سلول دارای نیم سلول‌های A و SHE، نیم سلول A نقش کاتد را دارد و در سلول دارای نیم سلول‌های B و SHE ، پتانسیل الکترودی نیم سلول B منفی می‌باشد، حال اگر با نیم سلول‌های A و B یک سلول گالوانی تشکیل دهیم، نیم سلول A قطب (منفی / مثبت) سلول را تشکیل می‌دهد و جهت حرکت آنیونها به سمت تیغه (B/A) است.** **ب) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، گاز زرد رنگ در اطراف (آند / کاتد) تولید می‌شود.** **پ) در سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن، بخار آب تولید شده از بخش (آندی / کاتدی) خارج می‌شود.** **ت) واکنش کاهش انجام شده در سلول نور الکتروشیمیایی تهیه گاز هیدروژن مشابه واکنش انجام شده در (کاتد فرآیند زنگ زدن آهن ـ کاتد برقکافت آب) است.**	۱/۲۵
۳	**با توجه به مواد داده شده به سؤالات زیر پاسخ دهید.** **(اتیلون گلیکول ـ نمک خوراکی ـ بنزین ـ اوره ـ روغن زیتون)** **الف) ماده‌ای که به عنوان ضد یخ کاربرد دارد، همانند کدام ماده (ها) با برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب در آن حل می‌شود؟** **ب) از میان مواد داده شده مواد محلول در هگزان را نام ببرید.** **پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون پیوندی در ساختار مولکول نیتروژن‌دار چقدر است؟**	۱/۲۵

بقیه سوالات در صفحه ۲

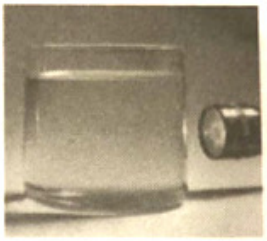
نمره با عدد: نمره با حروف:

امضای دبیر

۴	با توجه به شکل‌های داده شده به سؤالات پاسخ دهید.	۱



(A)



(B)

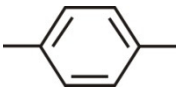
الف) کدام شکل را می‌توان به مخلوط آب و صابون و روغن نسبت داد؟

ب) رفتار سوسپانسیون‌ها در برابر نور مانند رفتار کدام شکل است؟

پ) ذره‌های تشکیل دهنده‌ی شکل **B** چیست؟

ت) کدام شکل (ها) نشان دهنده یک مخلوط همگن است؟

۵	با توجه به ترکیب‌های داده شده به سؤالات پاسخ دهید.	۱/۵

A) $C_{17}H_{35}COOK$ B) $C_{12}H_{25}$  $SO_3^-Na^+$

الف) لکه‌های سفیدی که بعضاً پس از شستن لباس با شوینده بر روی آن برجا می‌ماند، ناشی از استفاده از کدام یک از دو ترکیب بالا می‌تواند باشد؟ چرا؟

ب) کدام یک از دو ترکیب از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده تولید می‌شود؟

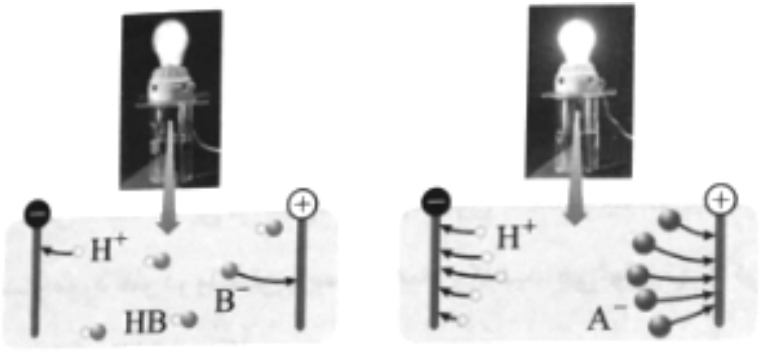
پ) بخش قطبی و ناقطبی را در ساختار ترکیب **A** مشخص کنید.

ت) در ترکیب **B**، کدام بخش از این ماده سبب پخش شدن چربی در آب می‌شود؟

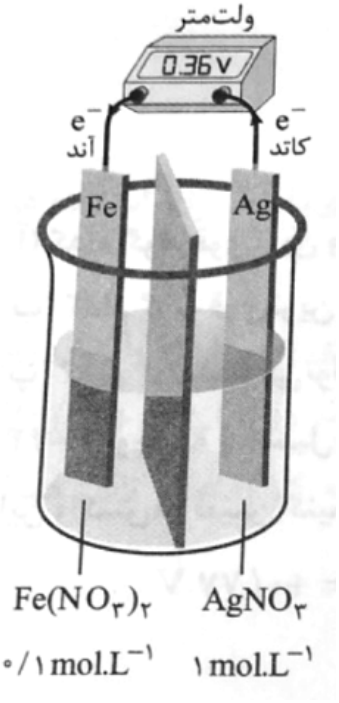
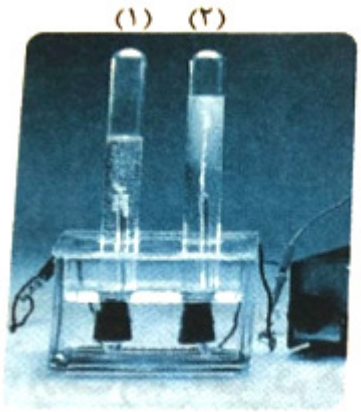
بقیه سوالات در صفحه ۳

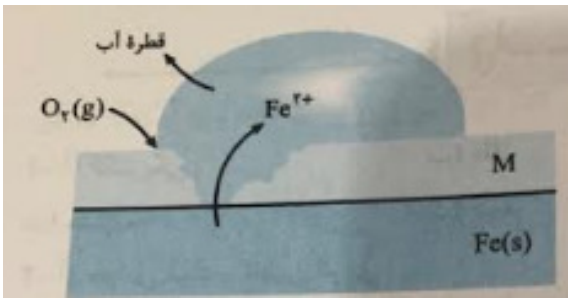
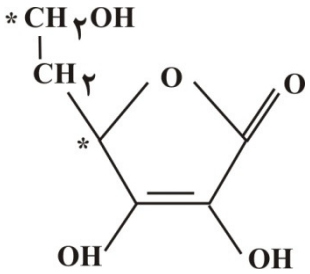
نمره با عدد: نمره با حروف:

امضای دبیر

۶	**با توجه به شکل‌های داده شده که محلول‌هایی به حجم ۰/۵ لیتر از اسیدهای HA و HB (که از هیدروهالیک اسیدها هستند) را در دمای یکسان نشان می‌دهد به سوالات زیر پاسخ دهید: (هر ذره را معادل ۰/۰۱ مول در نظر بگیرید.)**  **الف) درجه یونش اسید HB چقدر است؟** **ب) pH محلول HA را به دست آورید.** **پ) رسانای الکتریکی محلول HA را با رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۵ مولار باریم هیدروکسید در آب مقایسه کنید.** **ت) ثابت یونش اسیدهای HA و HB و HCN (در دمای یکسان) را با هم مقایسه کنید.**	۱/۵
۷	**جدول زیر داده‌هایی از قراردادن تیغه‌های فلزی (غیر از نقره) را درون محلول نقره نیترات در دمای $25^{\circ}C$ نشان می‌دهد. با توجه به آن گونه مناسب را از داخل پرانتز زیر انتخاب کنید. (دو مورد اضافی است.)** **$(C - A - Ag^{+} - C^{n+} - B - A^{n+})$** **الف) محلول نقره نیترات را در ظرفی از جنس کدام فلز (ها) نمی‌توان نگهداری کرد؟** **ب) در میان گونه‌های داده شده ضعیف ترین اکسنده کدام گونه می‌باشد؟** **پ) در میان گونه‌های داده شده ضعیف‌ترین کاهنده کدام گونه می‌باشد؟**	۱

فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی
A	۳۳
B	۲۹
C	۲۵

۸	دانش آموزی با دو الکترود آهن و نقره، یک سلول گالوانی را در شرایط استاندارد به صورت زیر رسم کرده است:  $E^\circ(Ag^+ / Ag) = +0/8V$ $E^\circ(Fe^{2+} / Fe) = -0/44V$ الف) سه اشتباه موجود در این شکل را مشخص کنید. ب) نیم واکنش‌های انجام شده در کاتد و آند این سلول گالوانی را بنویسید. پ) با انجام واکنش در این سلول گالوانی غلظت یون آهن و یون نقره چه تغییری می‌کند؟	۲/۲۵
۹	با توجه به شکل مقابل که برقکافت آب را نشان می‌دهد:  الف) برقکافت آب در چه نوع سلول الکتروشیمیایی انجام می‌شود؟ ب) کدام یک از قسمت‌های (۱) یا (۲) کاتد این سلول است؟ پ) نیم واکنش انجام شده در قسمت (۲) این سلول را بنویسید. ت) کاغذ pH در محلول پیرامون الکترود در قسمت (۱) به چه رنگی در می‌آید؟ ث) اگر در برقکافت آب در مجموع ۳۳۶ میلی لیتر گاز در شرایط STP تولید شود، چند مول الکترون در این سلول مصرف شده است؟	۲

۱۰	**با توجه به شکل:**  **الف) فلز M کدام یک از فلزهای روی یا قلع می‌تواند باشد؟ با ذکر علت.** **ب) نیم واکنش انجام شده در قسمت کاتدی شکل را بنویسید.**	۱
۱۱	**به سؤالات زیر پاسخ دهید:** **الف) در آبکاری قاشق فولادی با نقره، قاشق فولادی به کدام قطب باتری متصل است؟** **ب) رایج ترین روشی که برای تهیه فلز آلومینیوم مورد استفاده قرار می‌گیرد چه نام دارد؟** **پ) عدد اکسایش اتم‌های * دار را در شکل زیر به دست آورید.**  **ت) اگر مسیر لوله‌ای با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده باشد، برای بازکردن آن باید از چه محلولی استفاده کرد؟** **ث) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها به شوینده‌ها چه ماده‌ای می‌افزایند؟**	۱/۵

بقیه سوالات در صفحه ۶

نمره با عدد: نمره با حروف:

امضای دبیر

۱۲	مطابق واکنش زیر ۰/۹۴ گرم پتاسیم اکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم: $K_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)}$ الف) pH محلول حاصل چقدر است؟ $(K = 39 \quad O = 16 \quad g/mol)$ ب) محلول حاصل با چند گرم HCl به طور کامل خنثی می‌شود؟ $(H = 1 \quad Cl = 35/5 \ g/mol)$	۲
۱۳	غلظت یون هیدروکسید در محلولی از آمونیاک با $pH = 9/5$ در دمای $25^\circ C$، چند برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از نیترواسید با غلظت $1/5 mol.L^{-1}$ است؟ $(K_a\ HNO_2 = 6\times10^{-4}\ \frac{mol}{L})$	۱/۷۵
جمع		۲۰

موفق باشید.

نام دبیر: خانم کاظم پورفرد

تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۱۰/۷

باسمه تعالی

راهنمای تصحیح آزمون نیمسال اول

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

درس: شیمی دوازدهم ریاضی و تجربی

اداره مدارس استعدادهای درخشان شهر تهران

دبیرستان فرزانگان ۷

ردیف	کلید	بارم
	۱) الف) غ - تعداد کمی ب) غ - ثابت می ماند پ) ص ت) غ - pH برابر ث) ص (۲)	
	۲- الف) قطب مثبت / تیغه B ب) آند پ) کاتدی ت) کاتد برقکافت آب (۱,۲۵)	
	۳- الف) اوره ب) بنزین - روغن زیتون پ) ۴/۸ (۱,۲۵)	
	۴- الف) شکل A ب) شکل A پ) یون ها و مولکول ها ت) شکل B (۱)	
	۵- الف) ترکیب A ، چون صابون با یون های (Ca^{2+} و Mg^{2+}) موجود در آب سخت رسوب تشکیل می دهد ب) ترکیب B پ) $C_{17}H_{35}COO^-K^+$ (بخش قطبی / بخش ناقطبی) ت) SO_4^{2-} (۱,۵)	
	۶- الف) $\alpha = \frac{1}{5}$ ب) $[H^+] = \frac{0.05}{0.15} = 0.1$ $pH = -\log[H^+]$ $= -\log 10^{-1} = +1$ (۱,۵) پ) $[HA] = \frac{0.05}{0.15} = 0.1$ $HA : 0.1 \times 2 = 0.2$ $Ba(OH)_2 = 0.05 \times 3 = 0.15$ محلول باریم هیدروکسید > محلول HA : رسانای الکتریکی ت) $Ka: HA > HB > HCN$	
	۷- الف) A و B ب) A^{n+} پ) C (۱)	
	۸- الف) اشتباه اول: جهت حرکت e^- ها در مدار بیرونی / اشتباه دوم: غلظت $Fe(NO_3)_2$ که باید یک مولار باشد / اشتباه سوم: emf سلول که باید ۱,۲۴ باشد ب) نیم واکنش آندی: $Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e$ (۰/۵) نیم واکنش کاتدی: $Ag^+_{(aq)} + e \rightarrow Ag_{(s)}$ (۰/۵) پ) $[Fe^{2+}]$ افزایش و $[Ag^+]$ کاهش (۲,۲۵)	

"ادامه در صفحه بعد"

ردیف	کلید	بارم

۹- الف) محلول الکترولیتی ب) مثبت (۱)

پ) $2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+ + 4e$

ت) رنگ آبی

ث) (۲)

$$2H_2O \longrightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

$$334\,ml \times \frac{1\,mol\,گاز}{22400\,ml} \times \frac{4\,mol\,e}{3\,mol\,گاز} = 0.02\,mol\,e$$

۱۰- الف) فلز قلع / زیرا آهن به دلیل آنکه E° کمتری نسبت به قلع دارد، کاهنده‌تر است و در حضور قلع اکسایش می‌یابد

ب) (۱)

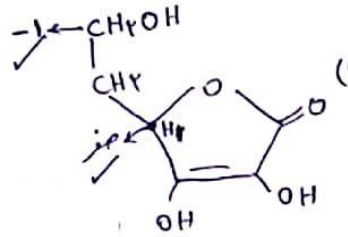
$$O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$$

۱۱- الف) قطبی‌تر ب) فرایند هال

ت) محلول سدیم هیدروکسید غلیظ

ث) جوش شیرین

پ) (۱/۵)



۱۲- الف)

$$0.94\,g\,K_2O \times \frac{1\,mol\,K_2O}{94\,g} \times \frac{2\,mol\,OH^-}{1\,mol\,K_2O} = 0.02\,mol\,OH^-$$

$$[OH^-] = \frac{0.02}{0.1} = 0.2 \qquad [H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{2\times10^{-1}} = 0.5\times10^{-13} \Rightarrow$$

$$pH = -\log 5\times10^{-14} = -(0.7-14) = 13.3$$

(۲)

ب) $2\,mol\quad 1 \qquad KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$

$$0.2\,mol\,KOH \times \frac{1\,mol\,HCl}{1\,mol\,KOH} \times \frac{36.5\,g}{1\,mol} = 7.3\,g$$

۱۳-

NH_4: $pH = 9.5 \rightarrow [H^+] = 10^{-9.5} = 10^{-10} \times 10^{0.5} = 3\times10^{-10} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{3\times10^{-10}} = 3\times10^{-5}$

HNO_2: $K_a = \frac{[H^+][NO_2^-]}{HNO_2} \Rightarrow 9\times10^{-4} = \frac{[H^+]^2}{1.5} \Rightarrow [H^+]^2 = 9\times10^{-4} \Rightarrow$

$[H^+] = 3\times10^{-2}$

$K_a < 1\times10^{-3}$

$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{3\times10^{-5}}{3\times10^{-2}} = 10^{-3}$

(۱/۵)

جمع بارم: ۲۰		