به نام خدا

آزمونِ پایانی نیمسالِ نخست

«سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳»

نام‌ونام‌خانوادگی:

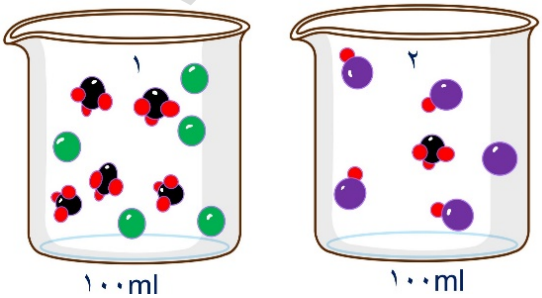
کلاس: ۱۲/۰۳ شمارهٔ صندلی: ۱

نام دبیر: آقای خوش‌طینت

درس: شیمی

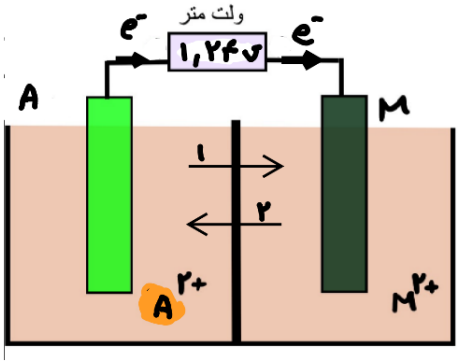
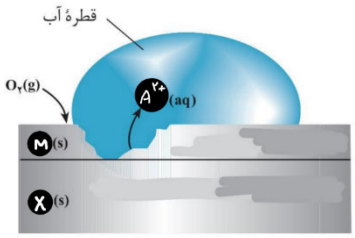
رشته/پایه: دوازدهم تاریخ: ۸ دی‌ماه ۱۴۰۳

زمان پاسخ‌گویی: ۱۱۰ دقیقه صفحهٔ ۱ از ۲

ردیف	سؤال	نمره
۱	درستی و نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید. دلیل نادرستی عبارت‌های نادرست را بنویسید. الف) لکه های چربی از روی پارچه های نخی سخت تر از پارچه های پلی استری ، پاک می شوند. ب) گل ادریسی در محلولی که غلظت یون هیدروکسید در دمای اتاق در آن 10^{-6} مولار است به رنگ آبی در می آید. پ) در سلول گالوانی $Al - SHE$ ، یون هیدرونیم واکنش کاتدی را می دهد و گاز هیدروژن تولید می شود. ت) برای آبکاری قاشق مسی با فلز طلا از محلول حاوی کاتیون طلا استفاده می شود و تیغه طلا به قطب مثبت باتری وصل می‌شود. ث)جوش شیرین یک ماده ضد اسید می باشد که در اثر واکنش با HCl علاوه بر آب و نمک، گاز هیدروژن نیز تولید می کند.	۲
۲	با انتخاب کلمه یا فرمول مناسب جاهای خالی را کامل کنید.(تعدادی از کلمات و فرمول‌ها اضافی هستند.) بیشترین – سدیم هیدروکسید – اکسنده – کاهنده – کمترین – هیدروکلریک اسید – کاهش می یابد – پایدار – افزایش می یابد – ثابت می ماند – کاهش – افزایش – ناپایدار الف) در دمای ثابت با افزایش غلظت اسید HA، ثابت یونش آن ..... . ب) برای باز کردن لوله مسدود شده با چربی از شوینده خورنده ..... استفاده می شود. پ) در واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید ، یون هیدروژن نقش ..... دارد. ت) لیتیم در بین فلزهای جدول تناوبی ..... چگالی و E° را دارد. ث) در واکنش سوختن منیزیم، گاز اکسیژن..... می یابد. ج) مخلوط آب ، صابون و روغن یک مخلوط ..... است.	۱/۵
۳	دو ترکیب A و B مربوط به دو نوع شوینده صابونی و غیر صابونی است : $A: R-C_6H_4SO_n^-Na^+$ $B: R-CO_m^-Na^+$ الف) کدام شوینده در آب سخت، خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟ ب) مقدار عددی n و m را تعیین کنید. پ) اگر در بخش آلکیل سیرشده (R) شوینده B به تعداد ۱۶ کربن وجود داشته باشد، فرمول این شوینده را بنویسید. ت) کدام شوینده از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود؟ ث) دور قسمتی از صابون که در چربی حل میشود و قسمتی از غیر صابونی که باعث پخش‌شدن چربی در آب می‌شود، خط بکشید.	۲
۴	برای خنثی کردن ۳۰۰ میلی‌لیتر سود سوزآور با $pH = ۱۲/۷$ در دمای اتاق، تقریبا به چند میلی‌لیتر سولفوریک اسید با غلظت ۰/۰۱ مولار نیاز است؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$	۱/۷۵
۵	با توجه به شکل که مربوط به محلول دو اسید است به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (هر ذره را معادل ۰/۰۰۱ مول در نظر بگیرید.) الف) درجهٔ یونش محلول «۲» را محاسبه کنید. ب) pH محلول «۱» را محاسبه کنید. پ) اگر ۱ mol منیزیم با دو اسید «۱» و «۲» دهد، سرعت آزاد شدن گاز H_2 و مقدار گاز H_2 تولید شده را در دو ظرف مقایسه کنید. 	۱/۷۵

www.kanoon.ir

CamScanner

۶	واکنش زیر را موازنه کنید و به موارد خواسته شده پاسخ دهید: $Fe^{2+} + H^+ + NO_3^- \rightarrow Fe^{3+} + NO + H_2O$ الف) کدام گونه نقش کاهنده را دارد؟ ب)به ازای یک مول اکسنده چند مول الکترون مبادله می شود؟	۲
۷	با توجه به جهت حرکت الکترون ها در سلول گالوانی، به موارد خواسته شده پاسخ دهید: ($M = ۱۰۰$ ، $A = ۱۵۰\ g.mol^{-1}$)  الف) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد $A^{2+}/A = -۰/۴۴v$ باشد، پتانسیل کاهشی استاندارد M^{2+}/M را محاسبه کنید ب) کدام نیم سلول نقش کاتد سلول گالوانی را دارد؟ پ)کدام یک از فلش ها (۱) یا (۲) جهت جابجایی آنیون ها را نشان می دهد؟ ت) با انجام واکنش های اکسایش و کاهش جرم کدام تیغه کاهش می یابد؟ ث) اگر در مدار بیرونی این سلول به تعداد $۳/۰۱\times۱۰^{۲۴}$ الکترون مبادله شود ، کاتد چند گرم سنگین تر می شود؟	۲
۸	با توجه به سلول سوختی هیدروژن – اکسیژن به موارد زیر پاسخ دهید. آ) نیم‌واکنش کاهش آن را بنویسید. ب) در صورت عبور نیم مول الکترون چند گرم آب تولید می شود؟ ($H = ۱، O = ۱۶\ g \cdot mol^{-1}$) پ) اتلاف انرژی در سلول سوختی بیشتر است یا سوزاندن مستقیم هیدروژن؟ چرا؟	۱/۵
۹	معادلهٔ یونش نیترو اسید (HNO_2) را بنویسید. نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ را در محلول ۰/۱ مولار این اسید ($K_a = ۱۰^{-۵}$) را در دمای اتاق محاسبه کنید.	۲
۱۰	با توجه به شکل، به موارد خواسته شده پاسخ دهید:  الف) اگر شکل برای آهن گالوانیزه باشد، نام فلز M چیست؟ ب) اگر شکل برای حلبی باشد، نام کاتیون A^{2+} را مشخص کنید؟ پ) اگر فلز M را با فرآیند آبکاری بر روی فلز X بنشانیم، در آند،کدام فلز (M یا X) را باید قرار دهیم؟ ت) نیم واکنش کاتدی فرآیند را کامل کنید. $\cdots + \cdots + O_2(g) \rightarrow \cdots$	۱/۵
۱۱	موارد زیر را با ذکر دلیل، مقایسه کنید. الف) emf سلول: SHE – Au ☐ Ag – Cu توضیح: ب) خوردگی آهن: محیط اسیدی ☐ محیط خنثی توضیح: بازتاب نور: محلول سدیم‌کلرید ☐ شیر توضیح: عدد اکسایش: اکسیژن در OF_2 ☐ کربن در CO توضیح:	۲
موفق باشید.		**۲۰**

www-kanoon.ir

CamScanner

ابراهیم نوری
مهندسی برق دانشگاه تهران

پاسخ آزمون نوبت اول شیمی ۳
دبیرستان علامه حلی !

۱- الف) نادرست ـ میزان چسبندگی جیوه به پارچه نخی کمتر از پارچه پلی استری است

ب) نادرست ـ خاکی که غلظت هیدروکسیدآن 10^{-6} M است خاصیت بازی دارد (pH = ۸) ولی اگر سدیم هیدروکسید در آن بریزیم قلیایی تر می شود

پ) درست ت) درست ث) نادرست ـ در این واکنش علاوه بر آب و نمک، کربن دی اکسید هم تولید می شود

۲- الف) ثابت می ماند ب) سدیم هیدروکسید پ) اکسنده

ت) کمترین ث) کاهش می یابد ج) پایدار

۳- الف) A ، پاک کننده غیرصابونی ب) m = ۲ n = ۳

پ) $R-C_4H_8(SO_3^-Na^+)$ ، $(R-)CO_m^-Na^+$ ، بخش قطبی در آب حل می شود ، بخش ناقطبی چربی را جدا می کند

ت) A ث) $C_{14}H_{29}COO^-Na^+ \rightarrow C_{17}H_{33}O_2Na$

۴- سود سوزآور ⟵

$[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-12,7} = 10^{-13} \times 10^{0,3} = 2 \times 10^{-13}$ M

$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-2}$ M $\rightarrow [OH^-] = M \times \alpha \rightarrow M = 5 \times 10^{-2} \frac{mol}{L}$

$$300\ mL_{NaOH} \times \frac{1\ L_{NaOH}}{1000\ mL_{NaOH}} \times \frac{5 \times 10^{-2}\ mol_{NaOH}}{1\ L_{NaOH}} \times \frac{1\ mol_{H_2SO_4}}{2\ mol_{NaOH}} \times \frac{1000\ mL_{H_2SO_4}}{0,01\ mol_{H_2SO_4}} = 750\ mL_{H_2SO_4}$$

$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

۵- الف)

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{اولیه}} = \frac{1 \times 0,001}{5 \times 0,001} = 0,2$$

ب)

$$pH = -\log^{[H^+]} \qquad [H^+] = \frac{5 \times 0,001}{0,1} = 0,05\ \frac{mol}{L}$$

$$pH = -\log^{5 \times 10^{-2}} = -(\log^5 - 2) = 1,3$$

پ) مقدار گاز H_2 تولید شده در هر دو ظرف برابر است زیرا حجم و غلظت اولیه آن ها با هم برابر بوده است

سرعت تولید گاز هیدروژن گاز H_2 در ظرف (ا) بیشتر است زیرا خاصیت اسیدی بیشتری داشته و قوی تر است

www.kanoon.ir
CamScanner

۶- $3Fe^{2+} + 4H^+ + NO_3^- \rightarrow 3Fe^{3+} + NO + 2H_2O$

الف) یون آهن ب) عنصر نیتروژن اکسنده است و به ازای هر مول آن ۳ مول الکترون مبادله می‌شود

۷- الف) $E^\circ_{واکنش} = E^\circ_{بالا} - E^\circ_{پایین} \Rightarrow 1,24 = E^\circ_M - (-0,44) \Rightarrow E^\circ_M = 0,80V$

ب) فلز سلول (M) زیرا الکترون‌ها به سمت این فلز سلول در حرکت هستند تا یون M^{2+} را به آن کاهش بدهند

پ) غلظت نمک روی (۲) در سلول گالوانی آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند و می‌دانیم (A) آند سلول است

ت) جرم تیغه A به دلیل اکسایش یافتن اتم‌های A به A^{2+} کاهش می‌یابد

ث) واکنش کلی سلول: $M^{2+} + 2e^- \rightarrow M$ $\quad 3,01 \times 10^{24} \times \frac{1mole}{N_A e} \times \frac{1mol_M}{2mol_e} \times \frac{100g_M}{1mol_M} = 1000g$

۸- الف) $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

ب) با توجه به معادله بالا داریم: $0,25mol_e \times \frac{2mol_{H_2O}}{4mol_e} \times \frac{18g_{H_2O}}{1mol_{H_2O}} = 9,25g_{H_2O}$

پ) سوزاندن مستقیم هیدروژن اتلاف انرژی بیشتری دارد زیرا مراحل عملیات آن بیشتر از سلول سوختی است

۹- HNO_2 معادله یونش $\rightarrow HNO_2 \rightleftharpoons H^+ + NO_2^-$

$K_a = \frac{[H^+][OH^-]}{[HNO_2]} = \frac{[H^+]}{M - M\alpha} \rightarrow K_a \cdot M = [H^+]^2$ چون K_a کوچک است می‌توانیم بنویسیم:

$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot M} = \sqrt{10^{-5} \times 0,1} = 10^{-3} \frac{mol}{L}$

$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11} \frac{mol}{L}$

$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{10^{-11}}{10^{-3}} = 10^{-8}$

www.kanoon.ir
CamScanner

۱۰ـ الف) روی ب) Fe^{2+} پ) X ت) $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

۱۱ـ الف) سلول emf SHE_Au < Ag_Cu ← اختلاف پتانسیل کاهشی استاندارد SHE, Au

بیشترین اختلاف پتانسیل کاهشی استاندارد Ag , Cu است

ب) خوردگی آهن محیط اسیدی > محیط خنثی ← E° واکنش خوردگی آهن در محیط اسیدی بیشتر از محیط خنثی است

پ) بازتاب نور محلول سدیم کلرید > شیشه ← شیشه یک کلوئید است و نور را از خود عبور می‌دهد در حالی که سدیم کلرید محلول است

ت) عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 = کربن در CO ← عدد اکسایش هر عنصر برابر صفر است

CamScanner