شماره صندلی	اداره کل آموزش و پرورش شهرستانهای استان تهران مدیریت آموزش و پرورش شهرستان ناحیه ۲ ری دبیرستان غیردولتی دخترانه دکترحسابی(دوره دوم) (سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲)	مهر آموزشگاه در تمام صفحات زده شود
سؤال		

نام و نام خانوادگی:	کلاس/ پایه: دوازدهم	رشته: تجربی(۲/۱)	نام دبیر: آقای طیبی	نام درس: شیمی
تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/ ۴	نوبت صبح/عصر : صبح	تعداد صفحه ۳	صفحه ۱	زمان امتحان: ۱۱۰ دقیقه

ردیف	سؤال	بارم
۱	برای هریک از موارد زیر، دلیلی بیاورید. الف) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق، $\left[NO_3^-\right]=0/1 mol.L^{-1}$ است. ب) در محلول ۰/۰۱ مولار از فورمیک اسید $\left[H^+\right] < \left[HCOOH\right]$ است.	۱
۲	معادله شیمیایی واکنش هریک از این اکسیدها با آب را بنویسید. الف) گوگرد دی اکسید ب) سدیم اکسید	۱
۳	با توجه به واکنش های اکسایش – کاهش داده شده به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید: ۱) $Al(s)+Fe^{2+}(aq)\rightarrow Al^{3+}(aq)+Fe(s)$ ۲) $Fe(s)+Cu^{2+}(aq)\rightarrow Cu(s)+Fe^{2+}(aq)$ ۳) $Cu(s)+Hg^{2+}(aq)\rightarrow Cu^{2+}(aq)+Hg(l)$ ۴) $Pt(s)+Hg^{2+}(aq)\rightarrow$ واکنش انجام نمی شود الف) قدرت کاهندگی Al و Fe و Pt و Cu و Hg را با ذکر دلیل مقایسه کنید. ب) قدرت اکسندگی Cu^{2+} را با Pt^{2+} با ذکر دلیل مقایسه کنید. پ) آیا می توان محلول $Pt^{2+}(aq)$ را در ظرف آهنی نگه داری کرد؟ چرا؟	۱/۵
۴	جدول زیر داده هایی را از قرار دادن تیغه های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^{\circ}C$ نشان می دهد. الف) قدرت کاهندگی X بیشتر است یا Y ؟ دلیل بنویسید. ب) در واکنش زیر به جای A و B نماد شیمیایی مناسب قرار دهید. $\ldots(A)\ldots(s)+\ldots(B)\ldots(aq)\rightarrow X^{2+}(aq)+Cu(s)$ پ) اگر جنس یکی از تیغه ها فلز آلومینیوم باشد، با انجام واکنش بین این تیغه و محلول مس (II) سولفات آبی رنگ، شدت رنگ محلول چه تغییری می کند؟ چرا؟	۱/۵
۵	با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟ ب) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز خورده می شود؟ پ) نیم واکنش کاهش را بنویسید. ت) آیا از این نوع آهن می توان برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده کرد؟ چرا؟	۱/۵

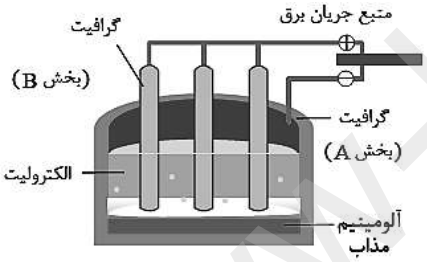
نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^{\circ}C$)
X	۲۶
Y	۲۹



www-kanoon-ir

شماره صندلی	اداره کل آموزش و پرورش شهرستانهای استان تهران مدیریت آموزش و پرورش شهرستان ناحیه ۲ ری دبیرستان غیردولتی دخترانه دکترحسابی(دوره دوم) (سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲)	مهر آموزشگاه در تمام صفحات زده شود
سؤال		

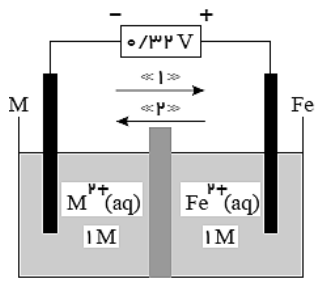
نام و نام خانوادگی:	کلاس/ پایه: دوازدهم	رشته: تجربی(۲/۱)	نام دبیر: آقای طیبی	نام درس: شیمی
تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/ ۱۰ / ۴	نوبت صبح/عصر : صبح	تعداد صفحه ۳	صفحه ۲	زمان امتحان: ۱۱۰ دقیقه

ردیف	سؤال	بارم
۶	کدام یک از دو واکنش زیر از نوع اکسایش – کاهش است؟ توضیح دهید و در آن واکنش گونه اکسایش یافته و گونه کاهش یافته را مشخص کنید. ۱) $k_2CO_3(aq)+SO_2(g)\rightarrow k_2SO_3(aq)+CO_2(g)$ ۲) $Pb(s)+PbO_2(s)+2H_2SO_4(aq)\rightarrow 2PbSO_4(s)+2H_2O(l)$	۱/۵
۷	در نوعی سلول سوختی که برای تامین انرژی رایانه های قابل حمل و دستگاه های برقی کوچک مناسب است. از متانول به عنوان سوخت استفاده می شود. در این دستگاه متانول(CH_4O) با اکسیژن به کربن دی اکسید و آب تبدیل می شود. نیم واکنش های انجام شده در این سلول سوختی به صورت زیر است: ۱) $O_2(g)+4H^+(aq)+4e^-\rightarrow 2H_2O(l)\quad (E^\circ=+1/230v)$ ۲) $CH_4O(l)+H_2O(l)\rightarrow H^+(aq)+CO_2(g)+e^-\quad (E^\circ=+0/016v)$ الف) emf سلول را حساب کنید. ب) نیم واکنش (۲) را موازنه کنید. پ) از دید محیط زیست سوخت متانول با سوخت هیدروژن در سلول سوختی را مقایسه کنید.	۱/۲۵
۸	با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند هال برای تولید آلومینیوم است به پرسش ها پاسخ دهید.  الف) این فرآیند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می شود؟ چرا؟ ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی « A یا B » نقش آند این سلول را ایفا می کند؟ چرا؟ پ) واکنش کلی این سلول را بنویسید.	۱/۵
۹	با توجه به جدول زیر پاسخ دهید. الف) سلول گالوانی را با بیشترین ولتاژ از فلزهای داده شده معرفی کنید. ب) آیا با کاتیون پلاتین (Pt^{2+}) می توان یون کروم Cr^{2+} را اکسید کرد؟ چرا؟ پ) آیا محلول نقره نیترات را می توان در ظرفی از جنس فلز آلومینیوم نگهداری کرد؟ چرا؟	۱/۲۵

نیم واکنش کاهش	$E^\circ(V)$
$Ag^+(aq)+e^-\rightarrow Ag(s)$	+۰/۸۰
$Pt^{2+}(aq)+2e^-\rightarrow Pt(s)$	+۱/۲
$Cr^{3+}(aq)+e^-\rightarrow Cr^{2+}(aq)$	-۰/۱۲
$Al^{3+}(aq)+3e^-\rightarrow Al(s)$	-۱/۵۹

www.konoon.ir

شماره صندلی	اداره کل آموزش و پرورش شهرستانهای استان تهران مدیریت آموزش و پرورش شهرستان ناحیه ۲ ری دبیرستان غیردولتی دخترانه دکترحسابی(دوره دوم) (سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲)	مهر آموزشگاه در تمام صفحات زده شود
سؤال		
نام و نام خانوادگی:	کلاس/ پایه: دوازدهم — رشته: تجربی(۲/۱) — نام دبیر: آقای طیبی — نام درس: شیمی	
تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۴	نوبت صبح/عصر : صبح — تعداد صفحه ۳ — صفحه ۲ — زمان امتحان: ۱۱۰ دقیقه	

ردیف	سؤال	بارم
۱۰	با توجه به ولتاژی که ولت سنج، در سلول گالوانی نشان داده، به پرسش های زیر پاسخ دهید.  الف) در این سلول کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می کند؟ ب) با انجام واکنش جرم کدام تیغه (Fe یا M) کاهش می یابد؟ پ) کدام مورد (۱) یا (۲) جهت حرکت آنیون ها را نشان می دهد؟ ت) کدام گونه اکسنده است؟ ث) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد Fe^{2+}/Fe برابر ۰/۴۴ V- باشد، پتانسیل کاهشی استاندارد M^{2+}/M را محاسبه کنید.	۱/۵
۱۱	در سلول الکترولیتی یک حلقه مسی با فلز پلاتین آبکاری شده است: الف) الکترولیت این سلول دارای کدام نمک مس یا نمک پلاتین است؟ ب) فلز پلاتین آند یا کاتد است؟ پ) حلقه مسی به کدام قطب باتری متصل است؟	۰/۷۵
۱۲	باتوجه به جدول زیر ثابت یونش چند باز در دمای $25^{\circ}C$ را نشان داده است، به پرسش های زیر پاسخ دهید. نام اسید | فرمول شیمیایی | K_b دی‌متیل آمین | $NH(CH_3)_2(aq)$ | $5/9\times10^{-4}$ آمونیاک | $NH_3(aq)$ | $1/8\times10^{-5}$ سدیم هیدروکسید | NaOH (aq) | بسیار بزرگ الف) کدام یک باز قوی تری است؟ چرا؟ ب) بدون محاسبه بیان کنید که PH کدام محلول کمتر است؟ دلیل بنویسید. پ) در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید کمتر است یا محلول ۱ مولار دی متیل آمین؟	۱/۲۵
۱۳	باتوجه به فرمول ساختاری ترکیبات زیر به پرسش ها پاسخ دهید. ترکیب (۱): $C_{17}H_{35}-COONa$ ترکیب (۲): $C_{12}H_{25}-C_6H_4-SO_3Na$ الف) کدام ترکیب، یک پاک کننده غیرصابونی است؟ دلیل بنویسید. ب) قدرت پاک کنندگی کدام ترکیب کمتر است؟ دلیل بنویسید. پ) توضیح دهید چرا مولکول های صابون، پاک کننده مناسبی برای چربی ها به شمار می رود؟	۱/۵
۱۴	الکترولیت یا غیرالکترولیت بودن محلول هریک از مواد زیر را تعیین کنید. الف) سدیم کلرید ب) اتانول	۰/۵
۱۵	HX و HY دو اسید ضعیف هستند. اگر ۱۲ گرم از HX و ۸ گرم از HY جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، PH این دو محلول برابر خواهد شد. با مقایسه درجه یونش آن ها مشخص کنید کدام اسید قوی تری است؟چرا؟ $(1molHX=150g, 1molHY=50g)$	۱/۵
۱۶	PH محلول BOH با غلظت مولی ۰/۰۴ مولار و ثابت یونش بازی $10^{-6}\ mol.L^{-1}$ را به دست آورید.	۱

«موفق باشید»

www.kanoon.ir

۱ الف) چون اسید قوی است و مولکول ها به طور کامل یونش پیدا می کنند

$HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$ ، $M = 0.1$

M . .

. M M

ب) چون اسید ضعیف است به طور جزئی یونش پیدا می کند و غلظت تعادلی H^+ ، $HCOO^-$ (x) به مراتب کمتر از $HCOOH$ است زیرا در محلول مولکول های یونیده نشده هم وجود دارد

$HCOOH \rightleftharpoons HCOO^- + H^+$ ، $M = 0.01$

M . .

M − x x x

۲ الف) $SO_2 + H_2O \rightarrow H^+ + \dots$ ، $SO_3 + H_2O \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$

ب) $Na_2O + H_2O \rightarrow 2OH^- + 2Na^+$

۳ ۱) $Al + Fe^{2+} \rightarrow Al^{3+} + Fe$ (کاهنده ۰ / اکسنده ۲+ / اکسنده ۳+ / کاهنده ۰)

کاهشی : $Al > Fe$ ، اکسنده : $Fe^{2+} > Al^{3+}$

۲) $Fe_{(s)} + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Fe^{2+}$ (کاهنده ۰ / اکسنده ۲+ / اکسنده ۲+ / کاهنده ۰)

کاهشی : $Fe > Cu$ ، اکسنده : $Cu^{2+} > Fe^{2+}$

۳) $Cu + Hg^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + Hg$ (کاهنده ۰ / اکسنده ۲+ / اکسنده ۲+ / کاهنده ۰)

کاهشی : $Cu > Hg$ ، اکسنده : $Hg^{2+} > Cu^{2+}$

۴) $Pt + Hg^{2+} \rightarrow Pt^{2+} + Hg$ (کاهنده ۰ / اکسنده ۲+ / اکسنده ۲+ / کاهنده ۰)

کاهشی : $Hg > Pt$ ، اکسنده : $Pt^{2+} > Hg^{2+}$

۴ الف) کاهشی : $Al > Fe > Cu > Hg > Pt$ واکنش هایی که به طور طبیعی انجام می شوند سمت چپ ها قوی تر و واکنش هایی که انجام نمی شوند سمت راستی ها قوی ترند

ب) اکسنده : $Al^{3+} < Fe^{2+} < Cu^{2+} < Hg^{2+} < Pt^{2+} \Rightarrow Pt^{2+} > Cu^{2+}$

پ) خیر زیرا قدرت کاهشی Fe است پس Fe با Pt^{2+} واکنش می دهد و ظرف خراب می شود

۵ الف) y زیرا تغییرات جرم های محلول ها واکنش بیشتر بوده . $y > x$ کاهندگی

ب) $A: X_{(s)}$ ، $B: Cu^{2+}_{(aq)}$

پ) $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$ ، کاهشی : $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ ، اکسایش : $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

تغییر رنگ آبی که به خاطر یون Cu^{2+} است کاهش می یابد زیرا واکنش جهتدار است و از مقدارش کم می شود

www.kanoon.ir

۵) الف) آهن سفید (آهن گالوانیزه).

ب) روی (Zn) : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$

ج) $O_2 + 2H_2O + 4e \rightarrow 4OH^-$

ت) خیر زیرا روی (Zn) خاصیت عدایی واکنش می دهد و سبب فساد مواد غذایی می شود

۶) چون عدد اکسایش اتم ها تغییر نکرده پس واکنش از نوع غیر اکسایش - کاهش است.

۱) $K_2\overset{+1}{C}\overset{+4}{O_3} + \overset{0}{S}O_2 \rightarrow K_2SO_3 + \overset{+4}{C}O_2$

$2K^+ + 3\overset{-2}{O} + C = 0$

$C = +2$

۲) $\overset{0}{Pb} + \overset{+4}{Pb}O_2 + H_2\overset{+6}{S}O_4 \rightarrow \overset{+2}{Pb}\overset{+6}{S}O_4 + H_2\overset{-2}{O}$

اکسایش: کاهنده — کاهش: اکسنده $\rightarrow Pb^{4+}$

Pb^{2+} SO_4^{2-}

۷) الف) $emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 1,23 - 0,016 = 1,2140$

ب) $CH_4O + H_2O \rightarrow 6H^+ + CO_2 + 6e^-$

ج) در این دستگاه در اثر استفاده از متانول CO_2 تولید می شود که گازی گلخانه ای است در حالی که در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، گاز گلخانه ای تولید نمی شود و فقط آب تولید می شود پس به محیط زیست آسیب نمی رساند در حالی که متانول در این دستگاه با تولید CO_2 برای محیط زیست مناسب نیست

۸) الف) سلول الکترولیتی زیرا با اعمال ولتاژ بیرونی جریان از درون محلول الکترولیت واکنش اکسایش - کاهش در حالت جهت جلویی و به خلاف ما سولید انجام می شود (زیرا Al فلزی فعال و کاهنده ای قوی است و به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی شود و برای تهیه فلز آن باید مقدار زیادی انرژی مصرف کرد (به کمک برق))

ب) بخش B چون به قطب + باتری متصل است و نیم واکنش اکسایش در آن رخ می دهد $2O^{2-} + C \rightarrow CO_2 + 4e$

ج) $2Al_2O_{3(l)} + 3C_{(s)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4Al_{(l)}$

۹)

$Pt^{2+} \rightarrow Pt$	$+1,2$
$Ag^+ \rightarrow Ag$	$+0,8$
$Cr^{3+} \rightarrow Cr^{2+}$	$-0,42$
$Al^{3+} \rightarrow Al$	$-1,66$

www.kanoon.ir

ردیف	پاسخنامه	بارم
۹	الف) سلول گالوانی Al - Pt زیرا بیشترین فاصله را دارد ب) بله زیرا کاهنده‌ی قوی‌تر با اکسنده قوی‌تر واکنش می‌دهد (راست چین چپ بالا) پ) خیر زیرا Ag^+ با Al واکنش می‌دهد (راست چین چپ بالا) و ظرف را خراب می‌کند	
۱۰	الف) Fe به قطب + وصل است ب) M زیرا آند است و اکسایش پیدا می‌کند پ) (۲) ← آنیون به سمت آند ت) Fe ← کاتد ← کاهش ← اکسنده ث) $emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} \rightarrow 0/۴۲ = -0/۴۴ - E^\circ_{آند} \rightarrow E^\circ_{(M)} = -0/۷۶$	
۱۱	الف) راست: زیرا الکترولیت باید حاوی کاتیون‌های فلز پوشاننده باشد ب) آند ← اکسایش ← قطب + پ) قطب منفی	
۱۲	الف) سدیم هیدروکسید ($NaOH$) زیرا خاصیت یونش آن بیشتر از همه و به یک است ب) ~~آمونیاک ← ضعیف‌تر ← OH کمتر ← pH کمتر ← POH ← OH ← ضعیف‌تر ← pH~~ پ) دی‌متیل‌آمین چون در هر دو غلظت یکسان، غلظت هیدرونیوم اسیدی که ضعیف‌تر است کمتر است و در نتیجه pH هم به غلظت یون‌ها بستگی دارد	
۱۳	الف) ترکیب ۲ ← زیرا در ساختار خود دارای SO_4^{2-} و حلقه‌ی بنزن است ب) ترکیب ۱ زیرا یک پاک‌کننده صابونی است که در آب هم سخت به خوبی کف می‌کند و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش نمی‌یابد (برخلاف پاک‌کننده‌های که تشکیل می‌دهد) در حالی که ترکیب ۲ قدرت پاک‌کنندگی بسیار کمی دارد و در آب سخت هم آن را حفظ می‌کند پ) زیرا بخش آنیونی آن ($R-COO^-$) دارای یک بخش ناقطبی (R) است و به مولکول‌های چربی که ناقطبی هستند متصل می‌شود (حاوی بر هم‌کنش لندن) و آن‌ها را در آب پخش می‌کند (حلالیت پیدا می‌کند)	

www.kanoon.ir

CamScanner

۱۴ الف) الکترولیت چون ترکیب یونی است

ب) غیر الکترولیت چون به صورت مولکولی در آب حل می‌شود و یون ایجاد نمی‌کند

۱۵

$HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$

M

$M-m \quad m \quad m$

$M_{HX} = \frac{mol}{L} = \frac{\frac{g}{\text{جرم مولی}}}{L} = \frac{\frac{۱۲}{۱۵۰}}{\frac{۱}{۱}} = ۰/۰۸$

$HY \rightleftharpoons H^+ + Y^-$

M

$M-m \quad m \quad m$

$M_{HY} = \frac{mol}{L} = \frac{\frac{g}{\text{جرم مولی}}}{L} = \frac{\frac{۸}{۵۰}}{۱} = ۰/۱۶$

$pH_{HX} = pH_{HY} \rightarrow -\log[H^+]_{HX} = -\log[H^+]_{HY} \rightarrow [H^+]_{HX} = [H^+]_{HY}$

$\alpha = \frac{m}{M} \rightarrow m = \alpha M \rightarrow [H^+] = \alpha M$

$[H^+]_{HX} = [H^+]_{HY} \rightarrow \alpha M_{HX} = \alpha M_{HY} \rightarrow ۰/۰۸\,\alpha_{HX} = ۰/۱۶\,\alpha_{HY}$

$\alpha_{HX} = ۲\alpha_{HY}$

$HX \Leftarrow \alpha_{HX} > \alpha_{HY}$ قوی‌تر از HY است

۱۶

$BOH \rightarrow B^+ + OH^-$

M

$M-m \quad m \quad m$

$M = ۰/۰۴ = ۴\times۱۰^{-۲}$

$k_b = ۱۰^{-۶}$

$k = \frac{m^۲}{M-m} \rightarrow ۱۰^{-۶} = \frac{m^۲}{۴\times۱۰^{-۲}} \rightarrow m^۲ = ۴\times۱۰^{-۸} \xrightarrow{\sqrt{}} m = ۲\times۱۰^{-۴}$

$[OH^-] = ۲\times۱۰^{-۴}$

$pOH = -\log[OH^-] = -\log(۲\times۱۰^{-۴}) = ۴ - \log ۲ = ۳/۷$

$\log ۲ = ۰/۳$

$pH = ۱۴ - pOH \rightarrow pH = ۱۴ - ۳/۷ = ۱۰/۳$