

نام و نام خانوادگی:

بسمه تعالی

تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۱۳

پایه و رشته تحصیلی:

اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان

نام درس: شیمی

نام دبیر:

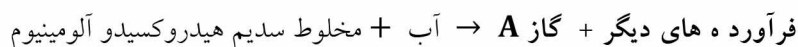
دبیرستان پسرانه محمد رسول الله

ساعت شروع:

ردیف	بارم										
۱	<p>با استفاده از واژه های داده شده درون کادربارت های زیر را کامل کنید.</p> <p>الف) پاک کننده های (صابونی / غیرصابونی) با یون های آب سخت واکنش نمی دهند.</p> <p>ب) در محلول اسیدی (قوی / ضعیف) افزون بر یون های آپیوشیده، مولکولهای اسید نیز یافت می شوند .</p> <p>پ) باریم هیدروکسید یک (باز / اسید) آرنیوس به شمار می رود زیرا باعث افزایش یون (هیدرونیوم/ هیدروکسید) می شود.</p> <p>ت) سلول سوختی هیدروژن یک سلول (الکترولیتی/گالوانی) است که ردپای گاز کربن دی اکسید (کاهش/افزایش) می دهد.</p> <p>ث) در ساخت باتری نقش فلز (لیتیم/ آلومینیم) پررنگ است، چون قوی ترین کاهنده می باشد و (کمترین / بیشترین) چگالی را دارد.</p>										
۲	<p>درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص نموده و در صورت نادرست بودن شکل صحیح عبارت نادرست را بنویسید.</p> <p>الف: چربی ها مخلوطی از الکل ها و اسیدهای بلند زنجیر هستند .</p> <p>ب: ذره های سازنده مخلوط های سوسپانسیون ذرات ریز ماده است.</p> <p>پ: خوردگی همان فرایند ترد شدن، خرد شدن و فروریختن فلزها بر اثر واکنش اکسایش- کاهش است.</p> <p>ت: حلی همان آهن با روکشی از جنس فلز روی می باشد.</p>										
۳	<p>با توجه به پاک کننده های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) کدام یک پاک کننده غیرصابونی است؟</p> <p>ب) تعیین کنید هر یک از بخش های « ۱ و ۲ » در</p> <p>پاک کننده B آب دوست است یا آب گریز؟</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>پاک کننده</th><th>فرمول ساختاری پاک کننده</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td><td>HCl</td></tr> <tr> <td>B</td><td>$\frac{C_{17}H_{35}}{\text{بخش (۱)}} - \frac{COO^-K^+}{\text{بخش (۲)}}$</td></tr> <tr> <td>C</td><td>NaOH</td></tr> <tr> <td>D</td><td>$C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$</td></tr> </tbody> </table>	پاک کننده	فرمول ساختاری پاک کننده	A	HCl	B	$\frac{C_{17}H_{35}}{\text{بخش (۱)}} - \frac{COO^-K^+}{\text{بخش (۲)}}$	C	NaOH	D	$C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$
پاک کننده	فرمول ساختاری پاک کننده										
A	HCl										
B	$\frac{C_{17}H_{35}}{\text{بخش (۱)}} - \frac{COO^-K^+}{\text{بخش (۲)}}$										
C	NaOH										
D	$C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$										

پ) برای باز کردن لوله فاضلابی که با اسیدهای چرب مسدود شده، کدام پاک کننده مناسب تر است؟ چرا؟

با توجه به واکنش زیر که نوعی پاک کننده پودری را نشان می دهد به سؤالات پاسخ دهید.



آ) نام گاز A را بنویسید.

ب) آیا این پودر پاک کننده خورنده است؟ دلیل بنویسید.

پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک کنندگی این مخلوط را افزایش می دهد؟ توضیح دهید.

۴

با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند باز در دمای 25°C نشان داده شده است به پرسش های زیر پاسخ دهید.

نام اسید	فرمول شیمیایی	K_b
دی متیل آمین	$\text{NH}(\text{CH}_3)_2(\text{aq})$	$5/9 \times 10^{-4}$
آمونیاک	$\text{NH}_3(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-5}$
سدیم هیدروکسید	$\text{NaOH}(\text{aq})$	بسیار بزرگ

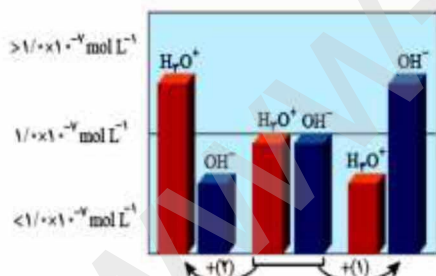
آ) کدام یک باز قوی تری است؟ چرا؟

ب) بدون محاسبه بیان کنید که pH کدام محلول کمتر است؟

دلیل بنویسید.

۵

شکل زیر تغییر غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن هر یک از مواد ۱ و ۲ به آب خالص نشان می دهد، با توجه به آن به پرسش های زیر پاسخ دهید.



آ) ماده « ۱ » خاصیت اسیدی دارد یا بازی؟ چرا؟

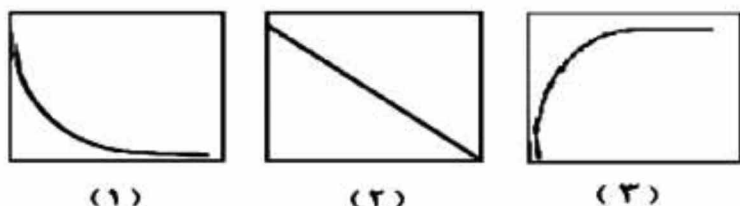
ب) کدام یک از مواد زیر می تواند ماده « ۲ » باشد؟



پ) غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید را در محلول بازی مقایسه کنید.

۶

ت) کدام یک از نمودارهای (۱ تا ۳) تغییرات $[\text{H}_3\text{O}^+]$ را بر حسب $[\text{OH}^-]$ نشان می دهد؟



(۱)

(۲)

(۳)

۱/۲۵

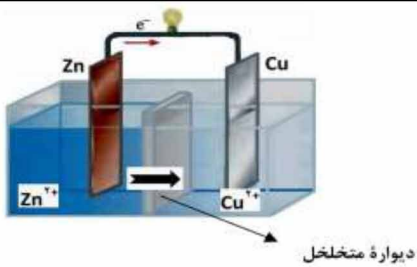
۱

۱/۲۵

با توجه به سلول گالوانی روبه‌رو پاسخ دهید.

$$E^0(Cu^{2+}/Cu) = +0.34 \text{ V} \quad E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0.76 \text{ V}$$

(آ) نیم واکنش آندی را بنویسید.



(ب) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول را حساب کنید.

(پ) فلش نشان داده شده در دیواره متخلخل، جهت حرکت کدام یون‌ها (آنیون - کاتیون) را نشان می‌دهد؟

(ت) در پایان واکنش، جرم تیغه کاتدی چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

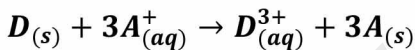
با توجه به جدول زیر، پاسخ دهید:

(آ) کدام گونه قوی ترین اکسند است؟

نیم واکنش کاهش	$E^0 \text{ (V)}$
$A^+(aq) + e^- \rightarrow A(s)$	$+1.23$
$B^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow B(s)$	$+0.87$
$C^{2+}(aq) + e^- \rightarrow C^+(aq)$	-0.12
$D^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow D(s)$	-1.59

(ب) کدام گونه یا گونه ها می توانند یون $B_{(aq)}^{2+}$ را کاهش بدهند؟ چرا؟

(پ) آیا واکنش زیر به طور طبیعی انجام پذیر است؟ چرا؟

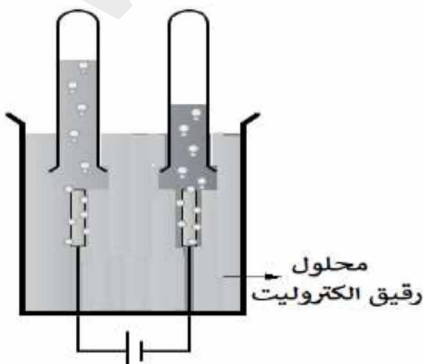
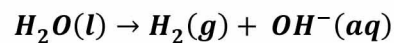
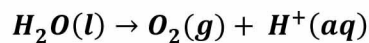


با توجه به شکل زیر که برقکافت آب را نشان می دهد، به پرسش ها پاسخ دهید.

(آ) تعیین کنید این فرایند در چه نوع سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می شود؟ چرا؟

(ب) با وارد کردن نماد الکترون (e^-) در هر نیم واکنش زیر مشخص کنید کدام نیم واکنش، آندی و کدام کاتدی

است؟ (موازنه نیم واکنش ها الزامی نیست).



۱/۵	<p>شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز کروم نشان می‌دهد. (آ) قاشق نقش کدام الکترود (کاتد یا آند) را دارد؟ (ب) در این فرایند، از محلول کدام نمک آهن II سولفات یا کروم نیترات، به عنوان الکترولیت استفاده می‌کنیم؟ دلیل بنویسید. (پ) نیم واکنش آندی را بنویسید. (ت) این فرایند در چه نوع سلول الکتروشیمیایی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟</p>	۱۰
۲	<p>شکل‌های زیر ۵۰۰ میلی لیتر از محلول آبی دو حل شونده متفاوت را نشان می‌دهد. (هر ذره را ۰۰۱/۰۰۱ مول از آن گونه در نظر بگیرید. (آ) این نوع حل شونده ها اسید آرنیوس هستند یا باز آرنیوس؟ چرا؟ (ب) درجه یونش محلول (۲) را حساب کنید. (پ) pH محلول (۱) ا حساب کنید. $\text{Log } 2 = 0.3$</p>	۱۱
۱	<p>از واکنش ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۲ مول بر لیتر با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات، چند میلی لیتر گاز کربن دی اکسید در STP تولید می‌شود؟ $\text{NaHCO}_3(aq) + \text{HCl}(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$</p>	۱۲
۱/۵	<p>pH در نمونه‌ای از محلول خاک یک زمین کشاورزی برابر ۴ است؛ (آ) تعیین کنید برای کاهش میزان اسیدی بودن این خاک، بهتر است محلول کدام ماده (CaO یا N_2O_5) اضافه کنیم؟ دلیل بنویسید. (ب) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در این محلول محاسبه کنید.</p>	۱۳
۲۰	جمع بارم	پروژه و سرافراز باشید

پاسخنامه

ردیف	
۱	الف: غیرصابونی ۰/۲۵ نمره ب: ضعیف ۰/۲۵ نمره پ: باز ۰/۲۵ نمره - هیدروکسید ۰/۲۵ نمره ت: گالوانی ۰/۲۵ نمره - کاهش ۰/۲۵ نمره نمره ت: لیتیم ۰/۲۵ نمره - کمترین ۰/۲۵ نمره
۲	الف: نادرست ۰/۲۵ نمره - چربی مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند چرب زنجیر ۰/۵ نمره ب: درست ۰/۲۵ نمره پ: درست ۰/۲۵ نمره ت: نادرست ۰/۲۵ نمره - حلی، آهن با روکشی از فلز قلع می باشد. ۰/۵ نمره
۳	(آ D ۰/۲۵ نمره ب) بخش (۱) آگریز ۰/۲۵ نمره بخش (۲) آبدوست ۰/۲۵ نمره پ: C ۰/۲۵ نمره زیرا یک باز است و با اسید چرب تولید صابون می کند. ۰/۵
۴	آ: هیدروژن ۰/۲۵ نمره ب: بله ۰/۲۵ نمره زیرا با لکه واکنش شیمیایی داده و تولید فراورده هایی می کند که با آب شسته می شوند. ۰/۲۵ نمره پ: با ایجاد فشار مکانیکی باعث باز شدن مسیر می شود ۰/۵ نمره
۵	(آ سدیم هیدروکسید (۰/۲۵) نمره چون ثابت یونش بازی بزرگتری دارد. (۰/۲۵) نمره) (ب آمونیاک (۰/۲۵) نمره چون باز ضعیف تری است. (۰/۲۵) نمره)
۶	(آ بازی ۰/۲۵ نمره زیرا غلظت یون هیدروکسید در آب افزایش یافته است. ۰/۲۵ نمره (ب HCl ۰/۲۵ نمره (پ غلظت یون هیدروکسید بیشتر از یون هیدرونیوم است. ۰/۲۵ نمره (ت نمودار ۱ ۰/۲۵ نمره
۷	(آ $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ ۰/۲۵ نمره (ب $emf = E^0_{کاتد} - E^0_{آند} \Rightarrow emf = E^0_{Cu(s)/Cu^{2+}_{(aq)}} - E^0_{Zn(s)/Zn^{2+}_{(aq)}} = 0.34 - (-0.76) = 1.1v$ ۰/۲۵ رابطه ۰/۲۵ نمره و جواب آخر ۰/۲۵ نمره (ب کاتیون به کاتد می رود. ۰/۲۵ نمره (ت افزایش می یابد. ۰/۲۵ نمره چون در آن نیم واکنش کاهش انجام می شود و جرم تیغه افزایش می یابد. ۰/۲۵ نمره
۸	(آ D^{3+} ۰/۲۵ نمره (ب کاتیون C^{+} و D هر کدام ۰/۲۵ نمره چون این یون ها کاهنده تر از کاتیون B^{2+} هستند و می توانند کاتیون B^{3+} را کاهش بدهند. ۰/۵ نمره (پ بله ۰/۲۵ نمره زیرا پتانسیل کاهش D کمتر از A بوده پس D اکسید شده و A^{+} کاهش می یابد. ۰/۲۵ نمره
۹	(آ الکترولیتی ۰/۲۵ نمره زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی شود. ۰/۵ نمره (ب وارد کردن نماد الکترون در هر نیم واکنش ۰/۲۵ نمره $H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + H^+(aq) + e^-$ آندی ۰/۲۵ نمره $H_2O(l) + e^- \rightarrow H_2(g) + OH^-(aq)$ کاتی ۰/۲۵ نمره

۱۰	<p>آ) کاتد ۰/۲۵ نمره</p> <p>ب) کروم نیترات ۰/۲۵ نمره ، زیرا باید یون‌های کروم در الکترولیت موجود باشد تا هنگام کاهش یافتن در کاتد به شکل یک لایه روی جسم بنشیند. ۰/۲۵ نمره</p> <p>پ) $Cr_{(s)} \rightarrow Cr_{(aq)}^{3+} + 3e^{-}$ ۰/۲۵ نمره</p> <p>ت) آ) الکترولیتی ۰/۲۵ نمره - چون باتری دارد و جریان الکتریکی تولید می‌کند. ۰/۲۵ نمره</p>
۱۱	<p>آ) اسید آرنیوس ۰/۲۵ نمره زیرا تولید یون هیدرونیوم کرده ۰/۲۵ نمره</p> <p>ب) $\alpha = \frac{[H^+]}{[HA] + [H^+]} \rightarrow \alpha = \frac{1}{10} = 0.1$ ۰/۵ نمره شمار مولکول‌های یونیده شده شمار مولکول‌های حل شده</p> <p>پ) $[H^+] = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.5L} = 2 \times 10^{-3}$ ۰/۵ نمره $pH = -\log [H_3O^+] = 2.7$ ۰/۲۵ نمره $pH = -\log 2 \times 10^{-3} = 2.7$ ۰/۲۵ نمره</p>
۱۲	<p>$? ml_{CO_2} = 0.1L \times \frac{0.1 \text{ mol}_{HCl}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol}_{CO_2}}{1 \text{ mol}_{HCl}} \times \frac{22400 \text{ ml}}{1 \text{ mol}_{CO_2}} = 224 \text{ ml}$</p> <p>هر کسر ۰/۲۵ نمره جواب آخر ۰/۲۵ نمره</p>
۱۳	<p>آ) CaO ۰/۲۵ نمره چون pH کمتر از ۷ می‌باشد پس خاک اسیدی است و باید از اکسیدی فلزی که اکسید بازی است استفاده نماییم. ۰/۲۵ نمره</p> <p>ب)</p> <p>$[H_3O^+] = 10^{-4}$ ۰/۲۵ نمره $[H_3O^+] = 10^{-pH}$ ۰/۲۵ نمره</p> <p>$[H_3O^+] [OH^-] = 10^{-14}$ ۰/۲۵ نمره $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$ ۰/۲۵ نمره</p>
۲۰	<p>جمع نمره</p> <p>"موفق باشید"</p>