



دیرستان پسرانه غیر دولتی مشکاة (دوره دوم)

نام و نام خانوادگی: کلاس: موضوع امتحان: شیمی (۳) نام دبیر:

در این قسمت چیزی ننویسید

رمز:

(۱/۵ نمره)

۱ - جاهای خالی را با مورد مناسب از میان موارد زیر کامل کنید.

آلومینیم - رسوب می دهد - $[H^+]$ - لیتیم - $RC_6H_4SO_3Na$ - بیشترین - آسپرین - کمترین - شیر منیزی - pH - رسوب نمی دهد - $RCOONa$

آ) در فناوری ساخت باتری ها نقش فلز Li پررنگ است زیرا در میان فلزها Li کمترین چگالی و E° را دارد.

ب) یکی از داروهایی که مصرف آن موجب کاهش pH شیره معده می شود آسپرین است. یا $[H^+]$ - شیر منیزی

پ) $RC_6H_4SO_3Na$ ، یک پاک کننده است که از مواد پتروشیمیایی طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید می شود و در آب های سخت رسوب نمی دهد.

(۱/۲۵ نمره)

۲ - ترکیب های زیر را در نظر بگیرید:



آ) کاغذ pH بر اثر آغشته شدن به نمونه ای از محلول کدام گونه (ها) ، به رنگ آبی در می آید؟ KOH و NH_3

ب) محلول کدام ماده رسانایی الکتریکی کمتر از محلول سدیم کلرید داشته و pH کمتر از ۷ دارد؟ $HCOOH$

پ) کدام گونه (ها) در آب به مقدار ناچیز یونیده می شود و عمدتاً به صورت مولکولی حل می شود؟ NH_3 و $HCOOH$

(۱ نمره)

۳ - در هر مورد واژه نامناسب را از داخل پرانتز خط بزنید:

آ) کلویدها ، مخلوط (ناهمگن - همگن) می باشد که (بر خلاف - مانند) محلولها پایدار بوده و ته نشین نمی شود.

ب) حلال مناسب اتیلن گلیکول (هگزان - آب) می باشد این ماده در ساختار هر مولکول خود دارای دو گروه (کربوکسیل - هیدروکسیل) است.

۴ - pH شیره معده در زمان استراحت ۳/۷ است. نسبت غلظت یون های هیدرونیوم به یون های هیدروکسید را در این نمونه حساب کنید.

(۱/۵ نمره)

$$pH = 3.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3.7} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$2 \times 10^{-4} \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-11}} = 4 \times 10^6$$

در این قسمت چیزی ننویسید

۵ - با توجه به ساختارهای زیر به سوالات پاسخ دهید

(۱/۵ نمره)



آ) کدام یک فرمول صابون مایع است؟ $C_{15}H_{31}COONH_4$

ب) $C_{17}H_{35}COONa$ در آب سخت قدرت شویندگی کمتری دارد. علت را با نوشتن معادله شیمیایی انجام شده توضیح دهید. این ماده پاک کننده مالونی بوده و در آب سخت که دارای کاتیون های Ca^{2+} و Mg^{2+} است، رسوب تشکیل می دهد و از قدرت پاک کنندگی آن کاسته می شود.
 پ) کدام یک در ساختار چربی ها یافت می شود؟

$$C_{17}H_{35}COONa + Ca^{2+} \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca + 2Na^+$$

۶ - اگر غلظت یون هیدروکسید در محلول استیک اسید (CH_3COOH) در دمای معین برابر $\frac{1}{6} \times 10^{-10}$ مولار باشد: (۲ نمره)

آ) معادله یونش این اسید را بنویسید.

$$CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$$

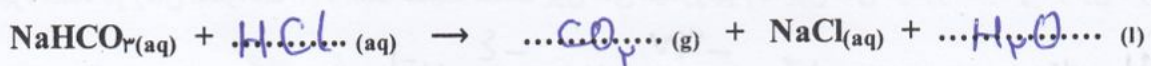
 ب) غلظت یون استات (CH_3COO^-) را تعیین کنید؟

$$[OH^-] = \frac{1}{6} \times 10^{-10} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{\frac{1}{6} \times 10^{-10}} = 6 \times 10^{-5} = [CH_3COO^-]$$

 پ) اگر غلظت تعادلی استیک اسید در این محلول برابر با ۰/۰۲ مولار باشد، رابطه ثابت یونش اسیدی آن را نوشته و مقدار عددی ثابت یونش را حساب کنید.

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{6 \times 10^{-5} \times 6 \times 10^{-5}}{0.02} = 1.8 \times 10^{-8}$$

۷ - معادله شیمیایی زیر را کامل و موازنه کنید. از واکنش ۱۰۰ میلی لیتر از محلول ۰/۱ مول بر لیتر اسید شرکت کننده در این واکنش با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟ (۱/۷۵ نمره)



$$? L CO_2 = 100 mL HCl(aq) \times \frac{1 mol HCl}{1000 mL HCl(aq)} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol HCl} \times \frac{22.4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 2.24 L CO_2$$



دبیرستان پسرانه غیر دولتی مشکاة (دوره دوم)

نام و نام خانوادگی: کلاس: موضوع امتحان: شیمی (۳) نام دبیر:

در این قسمت چیزی ننویسید

رمز:

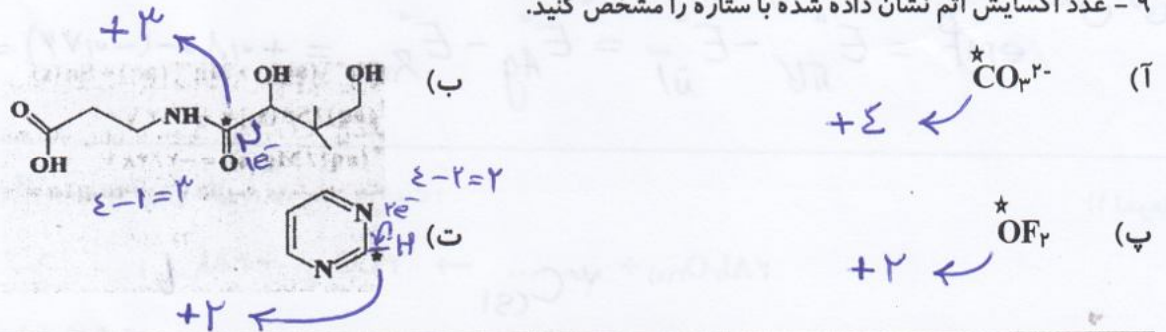
(۲ نمره)

۸- برای هر یک از موارد زیر دلیلی بیاورید.

- (آ) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق، $[NO_2^-] = 0.1 \text{ molL}^{-1}$ است. *چون HNO_3 اسید قوی است و به طور کامل یونیده می شود.*
- (ب) سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس به شمار می رود. *چون در آب حل شده و غلظت یون هیدروکسید را افزایش می دهد.*
- (پ) اگر خراشی در سطح آهن سفید (گالوانیزه) ایجاد شود زنگ نمی زند. *چون E_{Zn}^0 کوچکتر از E_{Fe}^0 بوده و به جای آهن، فلز روی اکسید می شود.*
- (ت) سلول دانه یک سلول الکتروکیمی محسوب می شود. *چون در آن یک واکنش اکسید-کاهش در جهت غیر هلبی به کمک انرژی الکتریکی انجام می شود.*

(۲ نمره)

۹- عدد اکسایش اتم نشان داده شده با ستاره را مشخص کنید.



(۲ نمره)

۱۰- با توجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید:

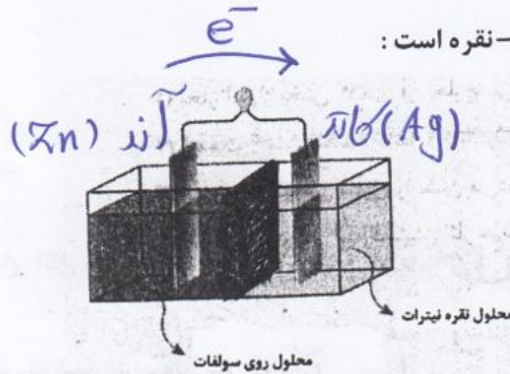
| |
|--|
| الکتروود مس، قطب منفی سلول گالوانی Cu - Pt است. |
| پس از انجام واکنش در سلول گالوانی Al - Mn، جرم الکتروود آلومینیم کم تر می شود. |
| جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی در سلول گالوانی Al - Cu، از الکتروود آلومینیم به سمت الکتروود مس است. |
| الکتروود منگنز، قطب منفی سلول گالوانی Mn - Cu است. |

- (آ) پیش بینی کنید از چهار سلول فوق کدام یک بیشترین emf را دارد؟ *Al-Cu*
- (ب) قدرت اکسندگی Cu^{2+} ، Mn^{2+} و Pt^{2+} را مقایسه کنید؟ *$Pt^{2+} > Cu^{2+} > Mn^{2+}$*
- (پ) در بین فلزات داده شده کدام یک قویترین کاهنده و کدام یک ضعیف ترین کاهنده است؟ *Pt* *Al*
- (ت) در کدام سلول منگنز، نقش آند و در کدام سلول، نقش کاتد را دارد؟ *Al-Mn* *Mn-Cu*

در این قسمت چیزی ننویسید

(نمره ۲/۵)

۱۱ - شکل زیر مربوط به سلول گالوانی روی - نقره است :



$$E^{\circ}_{(Zn^{2+}/Zn)} = -0.76 \text{ V}$$

$$E^{\circ}_{(Ag^+/Ag)} = +0.80 \text{ V}$$

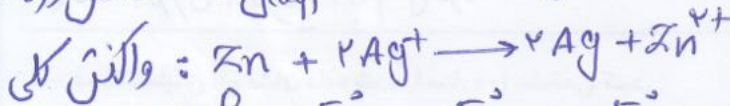
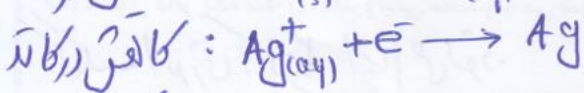
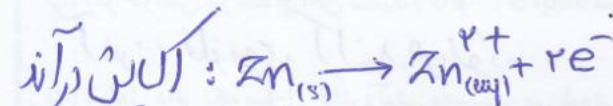
(آ) بر روی شکل آند و کاتد و جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی را مشخص کنید.

(ب) با گذشت زمان غلظت کاتیون های Zn^{2+} و Ag^+ چگونه تغییر می کند؟

افزایش \rightarrow کاهش \rightarrow

(پ) نیم واکنش های الکترودی و واکنش کلی این سلول را بنویسید.

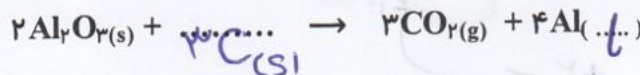
(ت) emf این سلول را حساب کنید.



$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = E^{\circ}_{Ag} - E^{\circ}_{Zn} = +0.80 - (-0.76) = 1.56 \text{ V}$$

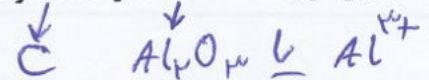
(نمره ۱)

۱۲ - معادله کلی استخراج آلومینیم به روش هال به صورت زیر است :



(آ) جاهای خالی را در این معادله کامل کنید.

(ب) در این فرایند ماده اکسند و کاهنده را مشخص نمایید.



موفق و پیروز باشید.

نام و نام خانوادگی مصمم: نام و نام خانوادگی تمدید نظر کننده: نمره ورقه به عدد:

محل امضا: محل امضا: نمره ورقه به حرف: