




| | | |
|--|--|--|
|  به عدد: شماره: به حروف: نام و نام خانوادگی وامضای دبیر: تاریخ امتحان: ۱۶ / ۱۰ / ۱۴۰۲ مدت امتحان: ۹۰ دقیقه |  اداره کل آموزش و پرورش استان قم اداره آموزش و پرورش ناحیه چهارم دبیرستان غیر دولتی رایحه دانش سال تحصیلی ۱۴۰۳ - ۱۴۰۲ |  به عدد: شماره تجدید نظر: به حروف: نام و نام خانوادگی وامضاء تجدید نظر کننده: آزمون درس: شیمی ۳ طراح سوال: استاد عرفانی |
| نام و نام خانوادگی: نام پدر: کلاس: شماره صندلی: نام دبیر: | | |

| بارم | استفاده از ماشین حساب ساده مجاز می باشد |
|------|---|
| ۱/۷۵ | <p>گوگرددار - کلردار - اسید - هیدرونیوم - غیرصابونی - هیدروکسید - صابونی - باز - سوسپانسیون - - کلوتید - کاتد - آند - خورنده</p> <p>۱- با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید. (چند مورد از واژه های درون کادر اضافی است). آ برای از بین بردن جوش صورت یا قارچ های پوستی از صابون استفاده می شود ب پاک کننده های در آب با آلاینده ها واکنش می دهند . پ: در آبکاری یک انگشتر با طلا، طلا به الکتروود متصل می کنند ت سس مایونز است که نور را پخش می کند. ث: آهک یک آرنیوس به شمار می ورد. زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون می شود ج : در تهیه فلزات به روش برقکافت نمک مذاب آنها ، فلز همیشه در تولید می شود.</p> |
| ۱/۵ | <p>۲- در مورد پاک کننده های غیر صابونی به سوالات زیر پاسخ دهید. آ: ساختار پیوند - خط یک پاک کننده غیرصابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنه را رسم کنید.</p> <p>ب از روی ساختاری که رسم کردین مشخص کنید که چربی به کدام بخش از این پاک کننده می چسبد؟ چرا ؟</p> <p>پ: آیا این نوع پاک کننده در آبهای سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟ چرا؟</p> |
| ۲ | <p>۳- به پرسشهای زیر پاسخ دهید . آ: دو ضد اسید موثر را نام ببرید؟ (یا فرمول شیمیایی آن را بنویسید)</p> <p>ب: معادله شیمیایی واکنش $N_2O_{5(s)}$ را با آب بنویسید و مشخص کنید محلول حاصل کاغذ PH را به چه رنگی در می آورد.</p> <p>پ: با محاسبه تغییر عدد اکسایش در $Sn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + H_2(g)$ گونه اکسندۀ را مشخص کنید</p> <p>ت: آیا می توان محلول هیدروکلریک اسید ($H^+(aq)$) را در ظرف روی نگهداری کرد؟ چرا؟</p> <p>$E^\circ(H^+ / H_2) = 0.00 \text{ V}$ $E^\circ(Zn^{2+} / Zn) = -0.76 \text{ V}$</p> |

| ۲ | <p>۴- درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید.</p> <p>آ. ثابت یونش محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف (HA) در دمای معین ۱۰ برابر یونش همان اسید با غلظت ۰/۰۱ مولار است.</p> <p>ب: هر چه PH یک باز کوچکتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن در شرایط یکسان ، کمتر خواهد بود.</p> <p>پ: گل ادریسی سرخ رنگ نشان می دهد که $[H^+] > [OH^-]$ در خاک آن است.</p> <p>ت: در واکنش « $Cr^{2+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + Sn(s)$ » یون (Sn^{2+}) نقش اکسنده را دارد. و ضریب یون Cr^{2+} پس از موازنه برابر ۳ است</p> <p>ث: در سلول سوختی از کاهش گاز هیدروژن یون هیدرونیوم تولید می شود.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|--------------------------|----------------------|---------------|----|---|-------------|-----------|----------------------|---|------------|--------------------------|----------------------|---|----------------|---------|------------|
| ۱/۵ | <p>۵- در جدول زیر ثابت یونش سه اسید مقایسه شده است.</p> <p>آ (کدام اسید ضعیف تر است ؟ چرا ؟</p> <p>ب در دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است ؟</p> <p>پ در محلولی از فورمیک اسید که PH آن با محلول هیدرویدیک اسید 0/02، مولار برابر است ، غلظت تعادلی فورمیک اسید چقدر است؟</p> <table><tr><th>ردیف</th><th>نام اسید</th><th>فرمول شیمیایی</th><th>Ka</th></tr><tr><td>۱</td><td>فورمیک اسید</td><td>HCOOH(aq)</td><td>$1/8 \times 10^{-4}$</td></tr><tr><td>۲</td><td>استیک اسید</td><td>CH₃COOH(aq)</td><td>$1/8 \times 10^{-5}$</td></tr><tr><td>۳</td><td>هیدرویدیک اسید</td><td>HI (aq)</td><td>بسیار بزرگ</td></tr></table> <p>ت: pH محلول (۳) با افزودن مقداری آب مقطر به آن چه تغییری می کند؟</p> | ردیف | نام اسید | فرمول شیمیایی | Ka | ۱ | فورمیک اسید | HCOOH(aq) | $1/8 \times 10^{-4}$ | ۲ | استیک اسید | CH ₃ COOH(aq) | $1/8 \times 10^{-5}$ | ۳ | هیدرویدیک اسید | HI (aq) | بسیار بزرگ |
| ردیف | نام اسید | فرمول شیمیایی | Ka | | | | | | | | | | | | | | |
| ۱ | فورمیک اسید | HCOOH(aq) | $1/8 \times 10^{-4}$ | | | | | | | | | | | | | | |
| ۲ | استیک اسید | CH ₃ COOH(aq) | $1/8 \times 10^{-5}$ | | | | | | | | | | | | | | |
| ۳ | هیدرویدیک اسید | HI (aq) | بسیار بزرگ | | | | | | | | | | | | | | |
| ۲ | <p>۶- برای هر یک از عبارتهای زیر دلیل بنویسید.</p> <p>آ: افزودن نمک های فسفات به صابون ها قدرت پاک کنندگی را افزایش می دهد.</p> <p>ب: استفاده از صابون مراغه عوارض جانبی کمتری دارد و برای موهای چرب مناسب است.(۲دلیل)</p> <p>پ: در برقکافت آب از محلول رقیق الکترولیت استفاده می شود.</p> <p>ت: در ساخت باتری های جدید از فلز لیتیم استفاده می شود.(دو دلیل)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۰/۵ | <p>۷- الف: نمودار تغییرات غلظت $[H^+]$ بر حسب $[OH^-]$ با گذشت زمان را رسم کنید .</p> <p>ب : نمودار حاصلضرب $[H^+][OH^-]$ با گذشت زمان را رسم کنید.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |

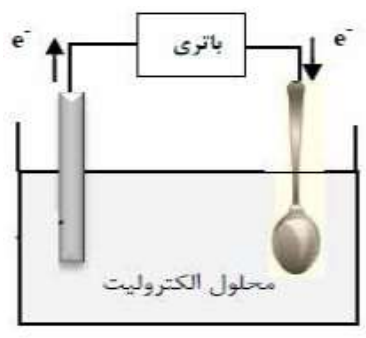
| ۱/۵ | <p>۸- اگر pH محلولی در دمای اتاق برابر ۵/۷ باشد؛</p> <p>$\text{HCN(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$</p> <p>آ غلظت یون هیدرونیوم و غلظت یون سیانید (CN) را در این محلول به دست آورید. (log2=۰/۳)</p> <p>ب: اگر ظرف واکنش ۲ لیتری باشد مقدار گرم یون هیدروکسید این اسید را به دست آورید.</p> <p>$O = 16$ و $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$</p> | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------|---------------------|--|-------|--|------|--|-------|--|--------|--|-------|
| ۱/۵ | <p>۹- اگر غلظت تعادلی استیک اسید CH_3COOH برابر ۰/۰۲ مولار و ثابت تعادل آن $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ باشد.</p> <p>آ: معادله یونش را بنویسید.</p> <p>ب: PH این اسید را حساب کنید. (log3=۰/۵) (log2=۰/۳)</p> <p>پ: درصد یونش را حساب کنید.</p> | | | | | | | | | | | | |
| ۱/۷۵ | <p>۱۰- با توجه به جدول زیر، به سوالات پاسخ دهید.</p> <p>آ) کدام گونه قوی ترین اکسنده است؟</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>نیم واکنش کاهش</th><th>$E^\circ(\text{V})$</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag(s)}$</td><td>۰+/۸۰</td></tr> <tr> <td>$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt(s)}$</td><td>+۱/۲</td></tr> <tr> <td>$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$</td><td>۰+/۳۴</td></tr> <tr> <td>$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn(s)}$</td><td>۰- /۷۶</td></tr> <tr> <td>$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg(s)}$</td><td>-۲/۳۷</td></tr> </tbody> </table> <p>ب) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول گالوانی روی- مس (Zn-Cu) را محاسبه نمایید.</p> <p>پ) کدام گونه (ها) می توانند یون $(\text{Cu}^{2+}(\text{aq}))$ را بکاهد؟ چرا؟</p> | نیم واکنش کاهش | $E^\circ(\text{V})$ | $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag(s)}$ | ۰+/۸۰ | $\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt(s)}$ | +۱/۲ | $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$ | ۰+/۳۴ | $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn(s)}$ | ۰- /۷۶ | $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg(s)}$ | -۲/۳۷ |
| نیم واکنش کاهش | $E^\circ(\text{V})$ | | | | | | | | | | | | |
| $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag(s)}$ | ۰+/۸۰ | | | | | | | | | | | | |
| $\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt(s)}$ | +۱/۲ | | | | | | | | | | | | |
| $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$ | ۰+/۳۴ | | | | | | | | | | | | |
| $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn(s)}$ | ۰- /۷۶ | | | | | | | | | | | | |
| $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg(s)}$ | -۲/۳۷ | | | | | | | | | | | | |
| ۰/۵ | <p>۱۱- عدد اکسایش اتم کروم و اتم کربن نشان دار شده با ستاره را محاسبه کنید:</p> <p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \overset{*}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ ب) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (آ) کروم در </p> | | | | | | | | | | | | |

۱۲- شکل روبه رو آبکاری یک قاشق مسی را با فلز نقره نشان می دهد.

(آ) تیغه نقره به کدام قطب باتری متصل است؟

(ب) در این فرایند، از محلول کدام نمک مس (II) سولفات یا نقره نیترات، به عنوان الکترولیت استفاده می کنیم؟ دلیل بنویسید.

(پ) نیم واکنش کاتدی این آبکاری را بنویسید.



۱۳- ورقه های آهنی را در صنعت با پوششی نازک از فلز قلع تهیه می کنند.

$E^{\circ} \text{Sn}^{2+}/\text{Sn} = -0.14$ $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44$

(آ) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟

(ب) یک کاربرد برای این نوع آهن بنویسید.

(پ) اگر خراشی در سطح این نوع ورقه آهنی ایجاد شود، نیم واکنش اکسایش و نیم واکنش کاهش را بنویسید.

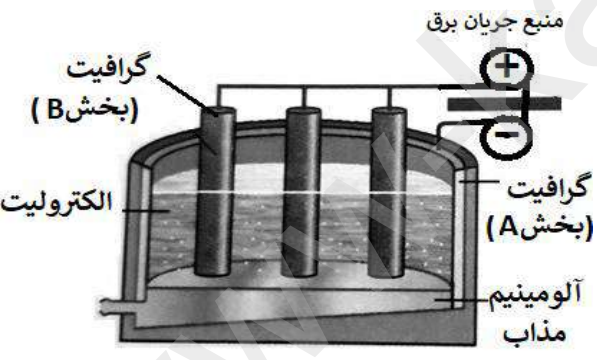
۱۴- با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند هال برای تولید آلومینیوم است به پرسش ها پاسخ دهید.

(آ) این فرآیند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می شود؟ چرا؟

(ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی «A یا B»، نقش کاتد این سلول را ایفا می کند؟ چرا؟

(پ) واکنش کلی این سلول را کامل کنید. (موازنه شده باشد)

$\text{Al}_2\text{O}_3 + \dots \rightarrow \dots + \dots$



| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| ۱ H ۱/۰۰۸ | راهنمای جدول تناوبی عناصرها عدد اتمی ۶ C جرم اتمی میانگین ۱۲/۰۱ | | | | | | | | | | | | | | | | ۲ He ۴/۰۰۳ |
| ۳ Li ۶/۹۴۱ | ۴ Be ۹/۰۱۲ | | | | | | | | | | | ۵ B ۱۰/۸۱ | ۶ C ۱۲/۰۱ | ۷ N ۱۴/۰۱ | ۸ O ۱۶/۰۰ | ۹ F ۱۹/۰۰ | ۱۰ Ne ۲۰/۱۸ |
| ۱۱ Na ۲۲/۹۹ | ۱۲ Mg ۲۴/۳۱ | | | | | | | | | | | ۱۳ Al ۲۶/۹۸ | ۱۴ Si ۲۸/۰۹ | ۱۵ P ۳۰/۹۷ | ۱۶ S ۳۲/۰۷ | ۱۷ Cl ۳۵/۴۵ | ۱۸ Ar ۳۹/۹۵ |
| ۱۹ K ۳۹/۱۰ | ۲۰ Ca ۴۰/۰۸ | ۲۱ Sc ۴۴/۹۶ | ۲۲ Ti ۴۷/۸۷ | ۲۳ V ۵۰/۹۴ | ۲۴ Cr ۵۲/۰۰ | ۲۵ Mn ۵۴/۹۴ | ۲۶ Fe ۵۵/۸۵ | ۲۷ Co ۵۸/۹۳ | ۲۸ Ni ۵۸/۶۹ | ۲۹ Cu ۶۳/۵۵ | ۳۰ Zn ۶۵/۳۹ | ۳۱ Ga ۶۹/۷۲ | ۳۲ Ge ۷۲/۶۴ | ۳۳ As ۷۴/۹۲ | ۳۴ Se ۷۸/۹۶ | ۳۵ Br ۷۹/۹۰ | ۳۶ Kr ۸۳/۸۰ |



به عدد:

نمره:

به حروف:

نام و نام خانوادگی وامضاء دبیر:

تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۱۶

مدت امتحان: ۹۰ دقیقه



به عدد:

نمره تجدید نظر:

به حروف:

نام و نام خانوادگی وامضاء تجدید نظر کننده:

آزمون درس: شیمی ۳

طراح سوال: استاد عرفانی

نام دبیر:

شماره صندلی:

کلاس:

نام پدر:

نام و نام خانوادگی:

بارم

۱/۷۵

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز می باشد

گوگردار - کلردار - اسید - هیدرونیوم - غیرصابونی - هیدروکسید - صابونی - باز - سوسپانسیون - کلونید - کاتد - آند - خورنده

۱- با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید. (چند مورد از واژه های درون کادر اضافی است).

گوگردار

آ برای از بین بردن جوش صورت یا قارچ های پوستی از صابون استفاده می شود

خورنده

ب پاک کننده های در آب با آلاینده ها واکنش می دهند.

آند

پ: در آبکاری یک انگشتر، انگشتر به الکترو متصل می کنند

طولانی

ت سس مایونز است که نور را پخش می کند.

باز - هیدروکسید

ث: آهک آرنیوس به شمار می ورد. زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون می شود

کاتد

ج: در تهیه فلزات به روش برقکافت نمک مذاب آنها، فلز همیشه در تولید می شود.

۱/۵

۲- در مورد پاک کننده های غیر صابونی به سوالات زیر پاسخ دهید.

آ: ساختار پیوند - خط یک پاک کننده غیر صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنه را رسم کنید.



ب از روی ساختاری که رسم کردین مشخص کنید که چربی به کدام بخش از این پاک کننده می چسبد؟ چرا؟

بخش ۳ زیرا بخش ناقص است

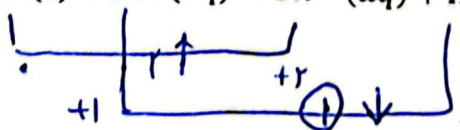
پ: آیا این نوع پاک کننده در آبهای سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟ چرا؟

بله زیرا با یون های کلسیم و منیزیم رسوب تشکیل می دهند

۲

۳- به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

آ: دو ضد اسید موثر را نام ببرید؟ (یا فرمول شیمیایی آن را بنویسید) موثرترین - شریضتری

ب: معادله شیمیایی واکنش $N_2O_{5(s)}$ را با آب بنویسید و مشخص کنید محلول حاصل کاغذ PH را به چه رنگی در می آورد. $N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2H^+ + 2NO_3^-$ کاغذ PH: سرخپ: با محاسبه تغییر عدد اکسایش در $Sn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + H_2(g)$ گونه اکسند و مشخص کنیدکاغذی یافه کم آلوده H^+ ت: آیا می توان محلول هیدروکلریک اسید ($H^+(aq)$) را در ظرف روی نگهداری کرد؟ چرا؟

$$E(H^+/H_2) = 0.00 \text{ V}$$

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

خبر زیرا روی E^0 کمتری دارد و خورده می شود

۲

۴- درستی یا نادرستی هر یک از عبارات های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید.

ا. ثابت یونش محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف (HA) در دمای معین ۱۰ برابر یونش همان اسید با غلظت ۰/۰۱ مولار است.

نادرست: زیرا ثابت یونش فقط به دما بستگی دارد

ب: هر چه PH یک باز کوچکتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن در شرایط یکسان، کمتر خواهد بود. ✓ درست

پ: گل آدریسی سرخ رنگ نشان می دهد که $[OH^-] > [H^+]$ در خاک آن است. ✓ درست

ت: در واکنش $Cr^{2+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + Sn(s)$ یون Cr^{2+} نقش اکسنده را دارد و ضریب یون Cr^{2+} پس از موازنه برابر ۳ است.
 نقش اکسنده دارد و ضریب Cr^{2+} برابر ۳ است.
 نادرست

ث: در سلول سوختی از کاهش گاز هیدروژن یون هیدرونیوم تولید می شود. نادرست از آن گاز هیدروژن

۱/۵

۵- در جدول زیر ثابت یونش سه اسید مقایسه شده است.

آ) کدام اسید ضعیف تر است؟ چرا؟
 ① فرمیک اسید زیرا K_a کوچکتری دارد

ب در دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟
 ③ هیدرویدیک اسید
 پ در محلولی از فورمیک اسید که PH آن با محلول هیدرویدیک اسید ۰/۰۲ مولار برابر است، غلظت تعادلی فورمیک اسید چقدر است؟
 $[H^+] = 1.0 \times 10^{-2} \Rightarrow 1.2 \times 10^{-2} \Rightarrow [H^+] = 1.2 \times 10^{-2}$
 H^+ هر دو برابر

| ردیف | نام اسید | فرمول شیمیایی | K_a |
|------|----------------|----------------|----------------------|
| ۱ | فورمیک اسید | $HCOOH(aq)$ | 1.8×10^{-4} |
| ۲ | استیک اسید | $CH_3COOH(aq)$ | 1.8×10^{-5} |
| ۳ | هیدرویدیک اسید | $HI(aq)$ | بسیار بزرگ |

$$K = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} = 1.8 \times 10^{-4} = \frac{(x)(x)}{1.0 - x} \approx \frac{x^2}{1.0}$$

$$x = \sqrt{1.8 \times 10^{-4}} = 1.34 \times 10^{-2} M$$

ت: pH محلول (۳) با افزودن مقداری آب مقطر به آن چه تغییری می کند؟ افزایش می یابد

۲

۶- برای هریک از عبارتهای زیر دلیل بنویسید.

آ: افزودن نمک های فسفات به صابون ها قدرت پاک کنندگی را افزایش می دهد. زیرا با یون های آب سخت دانه را راه می دهد
 Ca^{2+} رسوب می دهد

ب: استفاده از صابون مراغه عوارض جانبی کمتری دارد و برای موهای چرب مناسب است. (دلیل)

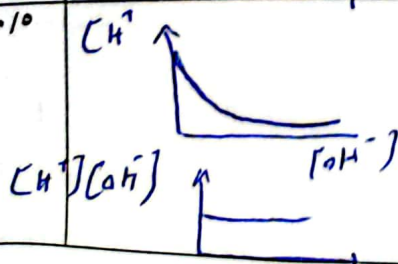
۱- امروزی شیمیایی ندارد ۲- خاصیت بازی دارد

پ: در برقکافت آب از محلول رقیق الکترولیت استفاده می شود. زیرا آب خالص رسانایی بسیار ناچیزی دارد

ت: در ساخت باتری های جدید از فلز لیتیم استفاده می شود. (دو دلیل)
 ۱- جثالی کم ۲- E° کم

۰/۵

۷- الف: نمودار تغییرات غلظت $[H^+]$ بر حسب $[OH^-]$ با گذشت زمان را رسم کنید.



ب: نمودار حاصل ضرب $[H^+][OH^-]$ با گذشت زمان را رسم کنید.

۱/۵

۸- اگر pH محلولی در دمای اتاق برابر ۵/۷ باشد:



آ غلظت یون هیدرونیوم و غلظت یون سیانید (CN) را در این محلول به دست آورید. (log2=0.3)

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5.7} = 10^{-6} \times 10^{-0.7} = 2 \times 10^{-6} \text{ M} \Rightarrow [\text{H}^+] \approx [\text{CN}^-]$$

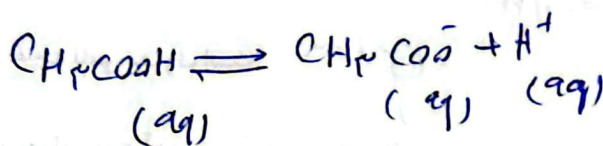
ب: اگر ظرف واکنش ۲ لیتری باشد مقدار گرم یون هیدروکسید این اسید را به دست آورید.

$$O = 16, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$$

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

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^{-9} \text{ M} \Rightarrow 5 \times 10^{-9} \text{ mol/L} \times 2 \text{ L} \times \frac{17 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1.7 \times 10^{-7} \text{ g}$$

۱/۵

۹- اگر غلظت تعادلی استیک اسید CH_3COOH برابر ۰/۰۲ مولار و ثابت تعادل آن $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ باشد.

آ: معادله یونش را بنویسید.

ب: PH این اسید را حساب کنید. (log2=0.3) (log3=0.5)

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$K = 1.8 \times 10^{-5} = \frac{[\text{H}^+]^2}{0.2} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 3.6 \times 10^{-6}$$

$$[\text{H}^+] = 6 \times 10^{-4} \Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(6 \times 10^{-4}) = 3.22$$

$$\text{pH} = 3.22$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+] + [\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{6 \times 10^{-4}}{6 \times 10^{-4} + 0.2} \approx 3\%$$

۱/۷۵

۱۰- با توجه به جدول زیر، به سوالات پاسخ دهید.

آ) کدام گونه قوی ترین اکسند است؟ Pt^{2+}

| نیم واکنش کاهش | $E^\circ(\text{V})$ |
|---|---------------------|
| $\text{Ag}^+(\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Ag(s)}$ | +0.80 |
| $\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Pt(s)}$ | +1.2 |
| $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu(s)}$ | +0.34 |
| $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Zn(s)}$ | -0.76 |
| $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Mg(s)}$ | -2.37 |

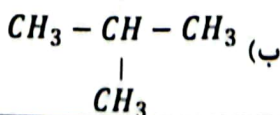
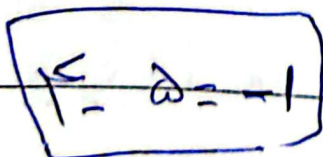
ب) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول گالوانی روی - مس (Zn)

$$E^\circ_{\text{Cu}} - E^\circ_{\text{Zn}} = +0.34 - (-0.76) = +1.1 \text{ V}$$

پ) کدام گونه (ها) می توانند یون $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ را بکاهد؟ چرا؟Zn و Mg زیرا E° دارند و کاهش می دهند

۰/۵

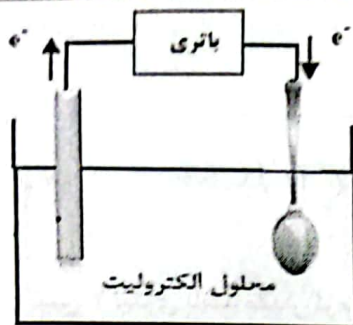
۱۱- عدد اکسایش اتم کروم و اتم کربن نشان دار شده با ستاره را محاسبه کنید:

آ) کروم در $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 

$$2x + 7(-2) = -2$$

$$x = +6$$

۱۲- شکل روبه رو آبکاری یک قاشق مسی را با فلز نقره نشان می دهد.

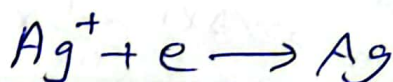


آ تیغه نقره به کدام قطب باتری متصل است؟ آند قطب (+)

ب) در این فرایند، از محلول کدام نمک مس (II) سولفات یا نقره نیترات، به عنوان

الکترولیت استفاده می کنیم؟ دلیل بنویسید.

از جنس آند یا رولش باشد تا کاهش یا به و روی کاهش نیابد
پ) نیم واکنش کاتدی این آبکاری را بنویسید.



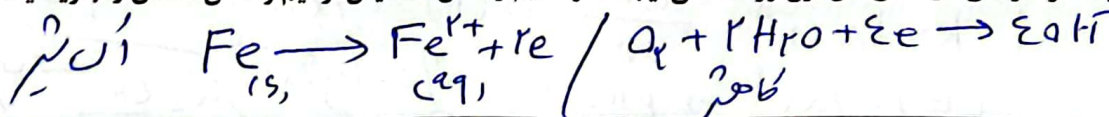
۱۳- ورقه های آهنی را در صنعت با پوششی نازک از فلز قلع تهیه می کنند.

$$E^\circ Sn^{2+}/Sn = -0.14 \quad E^\circ (Fe^{2+}/Fe) = -0.44$$

آ) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟ حلی

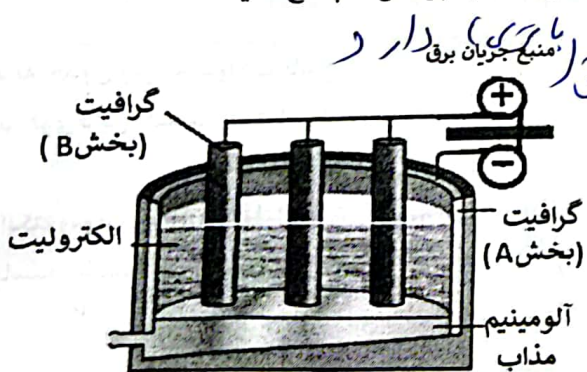
ب) یک کاربرد برای این نوع آهن بنویسید. قوس روغن نباتی

پ) اگر خراشی در سطح این نوع ورقه آهنی ایجاد شود، نیم واکنش اکسایش و نیم واکنش کاهش را بنویسید.



۱/۵

۱۴- با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند آلومینیوم است به پرسش ها پاسخ دهید.

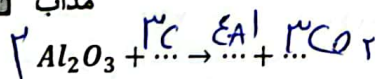


آ) این فرآیند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می شود؟ چرا؟

ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی «A یا B»، نقش کاتد این

سلول را ایفا می کند؟ چرا؟ A زیرا به قطب منفی متصل است

پ) واکنش کلی این سلول را کامل کنید. (موازنه شده باشد)



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| ۱ H ۱/۰۰۸ | راهنمای جدول تناوبی عناصرها ۶ عدد اتمی C جرم اتمی میانگین ۱۲/۰۱ | | | | | | | | | | | | | | | | ۲ He ۴/۰۰۳ | | | | | | |
| ۳ Li ۶/۹۴۱ | ۴ Be ۹/۰۱۲ | | | | | | | | | | | | | | | | | ۵ B ۱۰/۸۱ | ۶ C ۱۲/۰۱ | ۷ N ۱۴/۰۱ | ۸ O ۱۶/۰۰ | ۹ F ۱۹/۰۰ | ۱۰ Ne ۲۰/۱۸ |
| ۱۱ Na ۲۳/۹۹ | ۱۲ Mg ۲۴/۳۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | ۱۳ Al ۲۶/۹۸ | ۱۴ Si ۲۸/۰۹ | ۱۵ P ۳۰/۹۷ | ۱۶ S ۳۲/۰۷ | ۱۷ Cl ۳۵/۴۵ | ۱۸ Ar ۳۹/۹۵ |
| ۱۹ K ۳۹/۱۰ | ۲۰ Ca ۴۰/۰۸ | ۲۱ Sc ۴۴/۹۶ | ۲۲ Ti ۴۷/۸۷ | ۲۳ V ۵۰/۹۴ | ۲۴ Cr ۵۲/۰۰ | ۲۵ Mn ۵۴/۹۴ | ۲۶ Fe ۵۵/۸۵ | ۲۷ Co ۵۸/۹۳ | ۲۸ Ni ۵۸/۶۹ | ۲۹ Cu ۶۳/۵۵ | ۳۰ Zn ۶۵/۳۹ | ۳۱ Ga ۶۹/۷۲ | ۳۲ Ge ۷۲/۶۴ | ۳۳ As ۷۴/۹۲ | ۳۴ Se ۷۸/۹۶ | ۳۵ Br ۷۹/۹۰ | ۳۶ Kr ۸۳/۸۰ | | | | | | |

| |
|-----------------------------|
| راهنمای جدول تناوبی عناصرها |
| ۶ عدد اتمی |
| C |
| جرم اتمی میانگین ۱۲/۰۱ |