

* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. معادله نرنست برای نیم واکنش اکسایش $Cr_pO_v^{2-}$ در محلول اسیدی کدام است ؟

الف. $E = E^\circ - \frac{0.0592}{6} \log \frac{[Cr^{3+}]^2}{[Cr_pO_v^{2-}][H^+]^4}$

ب. $E = E^\circ - \frac{0.0592}{6} \log \frac{[Cr^{3+}]}{[Cr_pO_v^{2-}][H^+]}$

ج. $E = E^\circ - \frac{0.0592}{6} \log \frac{[Cr^{3+}]}{[Cr_pO_v^{2-}]}$

د. $E = E^\circ - \frac{0.0592}{6} \log \frac{[Cr^{3+}]^2}{[Cr_pO_v^{2-}]}$

۲. کدام گزینه در مورد پیل گالوانی درست نیست ؟

الف. در پیل گالوانی ، آند قطب منفی و کاتد قطب مثبت .

ب. در پل نمکی ، آنیونها به طرف آند و کاتیونها به سمت کاتد حرکت می کنند .

ج. حرکت الکترونها از کاتد به طرف آند می باشد .

د. نیم واکنش اکسایش در آند و نیم واکنش کاهش در کاتد انجام می گیرد .

۳. پتانسیل الکتروود مس شناور در محلول اشباع CuX_p که حاوی ۰/۰۱ مولار NaX است برابر ۰/۰۶۴- ولت اندازه گیری

شده است ، K_{sp} رسوب CuX_p چقدر است ؟

الف. 3×10^{-56} ب. 3×10^{-10} ج. 3×10^{-18} د. 3×10^{-31}

۴. الکتروود کالومل جزء کدام دسته از الکترودهای زیر است ؟

الف. نوع اول ب. نوع دوم ج. نوع سوم د. الکترودهای تأثیر ناپذیر

۵. برای به حداقل رساندن پتانسیل اتصال در پیلهای گالوانی کدام روش زیر مناسب است ؟

الف. استفاده از صفحه متخلخل به جای پل نمکی

ب. استفاده از الکترولیتهای رقیق و متفاوت در محلولهای نیمه پیل

ج. استفاده از الکترولیت یکسان با غلظت یکسان هم در پل نمکی و هم در محلولهای نیمه پیل .

د. انتخاب محلول درون پل نمکی به گونه ای که کاتیون و آنیون موجود در آن با سرعت یکسان نفوذ کنند .

۶. در سنجش یونهای Fe^{2+} با Ce^{4+} پتانسیل تعادلی ایجاد شده توسط زوج فرو _ فریک و سرو _ سربک در چه نقطه ای

برابر خواهد شد ؟

الف. در سرتاسر سنجش ب. فقط در نیمه راه نقطه هم ارزی

ج. فقط در نقطه هم ارزی د. هرگز مساوی نخواهد شد .

۷. الکترودهای شیشه‌ای که نسبت به Na^+ یون گزین است دارای :

الف. SiO_2 % ۷۲ ، Na_2O % ۲۲ ، CaO % ۶

ب. SiO_2 % ۷۲ ، CaO % ۲۲ ، Al_2O_3 % ۶

ج. SiO_2 % ۷۱ ، Na_2O % ۱۱ ، Al_2O_3 % ۱۸

د. SiO_2 % ۷۱ ، B_2O_3 % ۱۱ ، Al_2O_3 % ۱۸

۸. الکترودهای آنزیمی براساس :

الف. تبدیل گونه های مورد اندازه گیری به یونی که الکترودهای یون گزین به آن حساس است استوارند .

ب. اندازه گیری غلظت آنزیم پوشیده در سطح الکترودهای استوارند .

ج. الکترودهای غشایی ساخته شده‌اند که در آنها از غشاء های آبریز و گاز تراوا استفاده می‌شود .

د. الکترودهای دارای شکاف هوا استوار می‌باشند که در آنها لایه بسیار نازکی از یک الکترولیت مناسب بر سطح الکترودهای جذب می‌شود .

۹. ضریب گزینش پذیری یک الکترودهای سدیم گزین ، برای پتاسیم ($K_{Na,K}$) برابر 0.24 می‌باشد . اگر این الکترودهای برای اندازه

گیری سدیم در محلولی که فعالیت Na^+ و K^+ در آن به ترتیب $1/5 \times 10^{-3}$ و $1/2 \times 10^{-3}$ مولار است استفاده شود

میزان خطا در اندازه گیری فعالیت Na^+ چقدر خواهد بود ؟

الف. $3/6 \times 10^{-4}$ ب. $1/8 \times 10^{-3}$ ج. $2/88 \times 10^{-4}$ د. $4/32 \times 10^{-3}$

۱۰. چرا استانداردهای غلظت بر استانداردهای فعالیت برای درجه بندی الکترودهای یون گزین برتری دارند ؟

الف. استفاده از محلولهای استاندارد غلظت نسبت به محلولهای استاندارد فعالیت نتایج دقیقتری بدست میدهند .

ب. چون الکترودها به غلظت یون آزاد در محلول پاسخ می‌دهند و نه به فعالیت آن .

ج. تهیه محلولهای استاندارد با فعالیت معین بسیار مشکل و گاهی غیر ممکن است .

د. چون در هنگام استفاده از محلولهای استاندارد غلظت نیازی به استفاده از تنظیم کننده قدرت یونی وجود ندارد .

۱۱. یک الکترودهای فلورید گزین در فنجان چای که دارای ۲۵ میلی لیتر چای و ۲۵ میلی لیتر محلول تنظیم کننده قدرت یونی است

قرار داده شده و پتانسیل ۹۸ میلی ولت را نشان می‌دهد . اگر مقدار ۲ میلی لیتر از محلول ppm ۱۰۰ فلورید به این محلول اضافه

شود ، پتانسیل به ۷۳ میلی ولت می‌رسد . غلظت یون فلورید در چای چقدر است ؟

الف. $22/85$ ب. $3/84$ ج. $17/53$ د. $4/57$

۱۲. در سنجش حجمی مخلوط یونهای Cl^- ، Br^- ، I^- توسط نیترات نقره به روش پتانسیل سنجی ترتیب تیتراژ یونها به

چه صورت است ؟ ($K_{spAgI} < K_{spAgBr} < K_{spAgCl}$)

الف. اول یدید ، دوم برمید ، سوم کلرید

ب. اول یدید ، دوم کلرید ، سوم برمید

ج. اول کلرید ، دوم برمید ، سوم یدید

د. اول کلرید ، دوم یدید ، سوم برمید

۱۳. کدامیک از عوامل زیر در اضافه ولتاژ فعالسازی مؤثر نمی باشد ؟

الف. مساحت سطح الکتروود

ب. اختلاف غلظت آنالیت در مجاورت سطح الکتروود

ج. جنس الکتروود

د. درجه حرارت

۱۴. ۲۰ میلی لیتر محلول 1×10^{-3} مولار سولفات مس به مدت ۳۰ دقیقه در جریان ۲ میلی آمپر مورد الکترولیز قرار گرفت . غلظت سولفات مس در محلول نهایی چند مولار است ؟

الف. $1/86 \times 10^{-5}$ ب. 7×10^{-5} ج. $1/4 \times 10^{-6}$ د. 2×10^{-6}

۱۵. کدام رابطه زیر ، رابطه حداقل پتانسیل اعمالی برای شروع الکترولیز را بدرستی نشان می دهد ؟

الف. $E_{appl} = E_a - E_c + IR + \pi_c + \pi_a$

ب. $E_{appl} = E_a + E_c + IR + \pi_c + \pi_a$

ج. $E_{appl} = E_a - E_c - IR + \pi_c + \pi_a$

د. $E_{appl} = E_a + E_c - IR + \pi_c + \pi_a$

۱۶. دلیل اینکه در روشهای تجزیه ای بر پایه الکترولیز در حلالهای غیر آبی باید از مدار سه الکترودی (کار ، کمکی ، مرجع) استفاده شود ، چیست ؟

ب. قطبش سینتیکی بالا در این حلالها

الف. قطبش غلظتی بالا در این حلالها

د. افت اهمی بالا در این حلالها

ج. هدایت الکتریکی بالا در این حلالها

۱۷. در پلاروگرافی جریان مستقیم ، پتانسیل نیم موج :

الف. پتانسیلی است که در آن جریان باقی مانده (I_c) برابر صفر بشود .

ب. پتانسیلی است که در آن جریان فاراده ای (I) برابر جریان باقی مانده (I_c) بشود.

ج. پتانسیلی است که در آن جریان فاراده ای (I) نصف جریان نفوذ (I_d) است .

د. پتانسیلی است که در آن جریان فاراده ای (I) نصف جریان باقی مانده (I_c) است .

۱۸. در پلاروگرافی مقدار بسیار کم از مواد فعال سطحی ، مانند ژلاتین ، قرمز متیل و یا تریئون 10^{-10} X به محلول اضافه می شود . دلیل این کار چیست ؟

الف. کاهش مقاومت الکتریکی محلول مورد تجزیه

ب. حذف جریان باقی مانده حاصل از آثار ناخالصی ها

ج. کنترل مهاجرت یونها بین الکتروود کار و الکتروود ثانویه

د. از بین بردن ماکزیممهای موجود در پلاروگرام

۱۹. در پلاروگرافی AC نیازی به پاکسازی اکسیژن از محلول قبل از انجام آزمایش وجود ندارد ، چرا؟

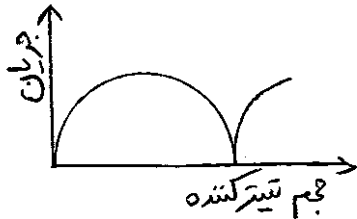
الف. چون در پلاروگرافی AC ، فرایندهای الکترودی غیر بازگشت پذیر ثبت نمی شود .

ب. چون در پلاروگرافی AC ، اعمال ولتاژ AC باعث تبدیل اکسیژن محلول به یک ماده غیر الکترواکتیو می گردد .

ج. چون در پلاروگرافی AC ، حضور اکسیژن باعث کاتالیز فرایند الکترودی می شود .

د. چون در پلاروگرافی AC ، پیک مربوط به اکسیژن در پتانسیلهای متفاوتی ظاهر می گردد .

۲۰. برای تیتراسیون آمپرسنجی با دو الکتروده شناساگر که نمودار آن به صورت شکل زیر می باشد :



الف. فقط تیترا شونده به طور برگشت پذیر الکترواکتیو است

ب. فقط تیترا کننده به طور برگشت پذیر الکترواکتیو است .

ج. هم تیترا شونده و هم تیترا کننده به طور برگشت پذیر الکترواکتیو هستند .

د. هم تیترا شونده و هم تیترا کننده به طور برگشت ناپذیر الکترواکتیو هستند .

۲۱. مقدار ۰/۲ گرم فولاد مس دار در اسید نیتریک حل شده و حجم محلول به ۵۰ میلی لیتر رسانده می شود . ۵ میلی لیتر از این محلول در ۲۰ میلی لیتر الکترولیت کمکی ، مورد پلاروگرافی قرار گرفته که ارتفاع موج پلاروگرافی ۳۷ میلی متر می شود . اگر پلاروگرام محلول $10^{-5} \times 3$ گرم مس در ۲۵ میلی لیتر ، ارتفاع ۳۰ میلی متر در همان شرایط ایجاد کند ، درصد مس در این نمونه فولاد چقدر است ؟

د. ۰/۱۸ درصد

ج. ۱/۸ درصد

ب. ۰/۴۶ درصد

الف. ۴/۶ درصد

۲۲. مقادیر E_1 برای واکنشهای $Cd^{2+} + 2e \rightleftharpoons Cd$ ، $Zn^{2+} + 2e \rightleftharpoons Zn$ به ترتیب $-0/64$ و $-1/1$ ولت (نسبت به SCE) در یک محلول ۰/۱ مولار پتاسیم کلرید به عنوان الکترولیت حامل است . چه پتانسیلی برای الکتروده کار باید انتخاب شود تا ترسیب روی و کادمیم به طور هم زمان انجام شود ؟

د. $-1/3$ ولت

ج. $-0/8$ ولت

ب. $-0/64$ ولت

الف. $-0/2$ ولت

۲۳. در روشهای تجزیه الکترو وزنی ، هم رسوبی هیدروژن در طی الکترولیز باعث تشکیل رسوبهای نجسب می شود ، برای جلوگیری از این پدیده :

الف. از الکترودهای با سطح کوچکتر استفاده می شود .

ب. یک ماده قطبش زدایی کاتدی اضافه می شود.

ج. پتانسیل الکترودی بالا اعمال می شود .

د. الکترولیت حامل رقیق استفاده می شود .

۲۴. سنجشهای کولن سنجی برای کدام واکنش های حجم سنجی قابل بکارگیری می باشد :

الف. تمام انواع واکنشهای حجم سنجی

ب. فقط برای واکنشهای خنثی شدن

ج. فقط برای سنجشهای تشکیل کمپلکس

د. فقط برای سنجشهای اکسایش - کاهش

۲۵. هدایت مولی حد HNO_3 با توجه به اطلاعات زیر چقدر است ؟

$$\Lambda_{m,KCl}^{\circ} = 149/58, \Lambda_{m,KNO_3}^{\circ} = 145, \Lambda_{m,HCl}^{\circ} = 426/2$$

د. ۲۹۴/۵۸

ج. ۴۳۰/۷۸

ب. ۴۲۱/۶۲

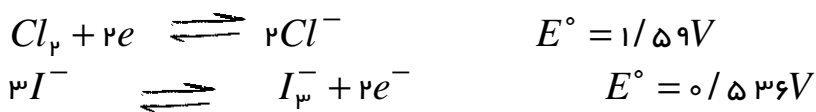
الف. ۵۷۱/۲

۲۶. مقاومت یک محلول ۰/۱ نرمال سدیم کلرید در سلولی با مساحت الکترودی 5 cm^2 و فاصله بین آنها 0.75 cm ، مساوی ۴۶/۸ اهم است. هدایت ویژه این محلول چقدر است؟

الف. ۹۳/۶ ب. ۲۳/۴ ج. 4.273×10^{-2} د. 1.068×10^{-2}

سؤالات تشریحی

۱. ثابت تعادل واکنش $Cl_2 + 3I^- \rightleftharpoons 2Cl^- + I_3^-$ را با توجه به اطلاعات داده شده حساب کنید.



۲. ۵ میلی مول نمک آهن (II) را در ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید سولفوریک حل کرده و با محلول ۰/۰۱ مولار سریم (IV) سولفات سنجیده می‌شود. پتانسیل الکتروود بی اثر پلاتینی در محلول را بعد از افزایش ۱۰ میلی لیتر از تیتراکننده محاسبه کنید. پتانسیل فرمال استاندارد زوج فرو – فریک و سرو – سرب به ترتیب ۰/۶۸ و ۱/۴۴ ولت در نظر گرفته شود.
۳. سه مکانیسم برای رساندن مواد فعال الکتریکی به الکتروود یا انتقال از آن را بنویسید.
۴. دلایل حذف اکسیژن از محلول مورد پلاروگرافی را توضیح دهید.

۵. برای تجزیه محلولی از آهن (II) کولن سنجی در جریان کنترل شده استفاده می‌شود. برای اطمینان از بازده جریان ۱۰۰٪، تجزیه در محلول ۰/۱ مولار سریم (III) سولفات در محلول سولفوریک اسید انجام می‌شود. واکنش الکتروود ترکیبی از واکنش آهن (II) به آهن (III) و واکنش سریم (III) به سریم (IV) است. سریم (IV) تشکیل شده در الکتروود؛ به طور شیمیایی با آهن (II) برای ایجاد سریم (III) و آهن (III) واکنش می‌دهد. در نقطه پایان تیتراسیون ۲۵ میلی لیتر از نمونه، یک جریان ۶/۴۳ میلی آمپر برای مدت ۳ دقیقه و ۴۳ ثانیه از محلول گذشته است. غلظت Fe^{2+} در محلول نمونه را محاسبه کنید. ($1F = 96485C$)

۶. شکل نمودار تیتراسیون هدایت سنجی محلول HCl با $NaOH$ را رسم کرده و علت را شرح دهید.