

* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. کدامیک از مواد زیر کاهنده است؟

الف. Fe^{2+} ب. Ca^{2+}

ج. F_2 د. O_2

۲. کدامیک از الکترودهای زیر نمی‌تواند به عنوان الکتروده مرجع به کار رود؟

الف. الکتروده استاندارد هیدروژن ب. الکتروده نقره - نقره کلرید

ج. الکتروده آهن شناور در محلول Fe^{2+} د. الکتروده کالومل نرمال

۳. واکنش کلی پیل $Pt | Fe^{2+} (1M), Fe^{3+} (1M) || H^+ (1M) | H_2 (p=1atm) | Pt$ کدام است؟

الف. $Pt + 2H^+ \rightleftharpoons Pt^{2+} + H_2(g)$

ب. $Pt + 2Fe^{3+} \rightleftharpoons Pt^{2+} + 2Fe^{2+}$

ج. $2H^+ + 2Fe^{2+} \rightleftharpoons H_2 + 2Fe^{3+}$

د. $H_2 + 2Fe^{3+} \rightleftharpoons 2H^+ + 2Fe^{2+}$

۴. ثابت تعادل واکنش $5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightleftharpoons 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$ چقدر است؟

(ولت $E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^{\circ} = 0.77$ ، ولت $E_{MnO_4^-/Mn^{2+}}^{\circ} = 1.51$)

الف. 1.0×10^{63} ب. 1.0×10^{21}

ج. 1.0×10^{25} د. 1.0×10^{74}

۵. کدامیک از الکترودهای زیر می‌تواند برای اندازه‌گیری pH مورد استفاده قرار گیرد؟

الف. الکتروده ملغمه ب. الکتروده کینهدرون

ج. الکتروده کالومل د. الکتروده روی

۶. کدامیک از عوامل زیر در ایجاد پتانسیل اتصال در محل تماس دو مایع (محلول) نقش دارد؟

الف. اختلاف در سرعت نفوذ یون‌های مثبت و منفی موجود در دو محلول

ب. اختلاف در نوع یون‌های مثبت و منفی موجود در دو محلول

ج. اختلاف در غلظت یونها در دو محلول

د. هر سه مورد الف و ب و ج

۷. پتانسیل پیل گالوانی زیر چقدر است؟

$Hg | Hg_2Cl_2 (sat'd), KCl (0.1M) || KCl (0.01M), Hg_2Cl_2 (sat'd) | Hg$

الف. 0.0592 ولت ب. صفر

ج. 0.0244 ولت د. بی‌نهایت

۸. افزایش مقدار کمی از کدامیک به ساختار غشاء شیشه آن را به Na^+ گزینش پذیرتر می کند؟

الف. SiO_2

ب. Al_2O_3

ج. Na_2O

د. CaO

۹. اگر در دمای $25^\circ C$ ، pH محلولی یک واحد تغییر کند نیروی الکتروموتوری دستگاه چقدر تغییر خواهد کرد؟

الف. یک ولت

ب. 0.1 ولت

ج. 0.0592 ولت

د. تغییر نمی کند.

۱۰. پتانسیل نقطه هم ارزشی سنجش حجمی پتانسیل سنجی Sn^{2+} با Ce^{4+} چقدر است؟

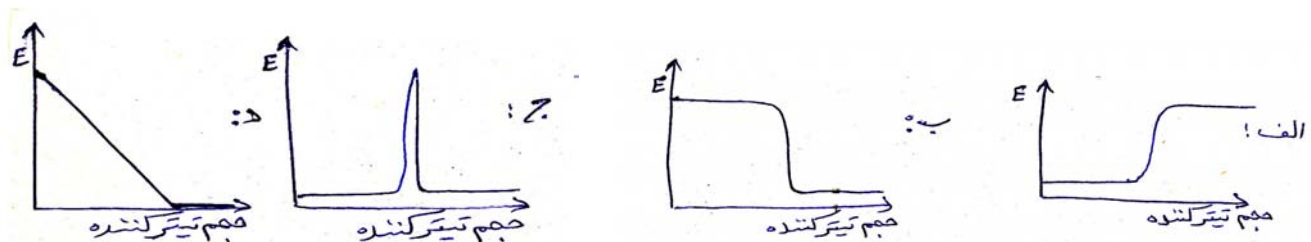
الف. 1.59 ولت

ب. 0.795 ولت

ج. 1.29 ولت

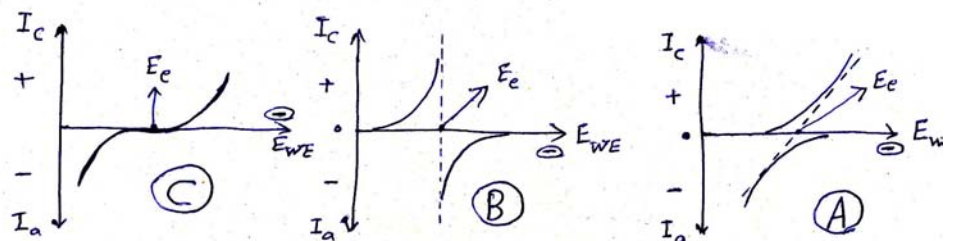
د. 0.58 ولت

۱۱. کدام نمودار مربوط به سنجش حجمی پتانسیل سنجی به روش دیفرانسیلی می باشد؟



۱۲. در زیر نمودارهای شدت جریان بر حسب پتانسیل الکتروود کار برای فرآیندهای انتقال الکترون خالص نشان داده شده است.

کدامیک از این نمودارها مربوط به واکنش های غیر برگشت پذیر می باشد؟



۱۳. برای اینکه در فرآیند الکترولیز سرعت انتقال جرم (مواد فعال الکتریکی) به الکتروود و یا انتقال از آن فقط به نفوذ وابسته باشد:

الف. مقدار زیادی از یک الکترولیت بی اثر به محلول الکترولیز اضافه می شود.

ب. محلول الکترولیز به آرامی به هم زده می شود.

ج. محلول الکترولیز به آرامی حرارت داده می شود.

د. پتانسیل الکتروود افزایش داده می شود.

۱۴. برای حذف اکسیژن محلول در هنگام تجزیه پلاروگرافی از چه روشی استفاده می شود؟

الف. عبور دادن محلول از یک صافی

ب. افزودن یک الکترولیت بی اثر مانند KCl به محلول

ج. سرد نمودن محلول

د. عبور دادن گاز نیتروژن از درون محلول

۱۵. کدامیک در مورد پتانسیل نیم موج در پلاروگرافی صحیح است؟

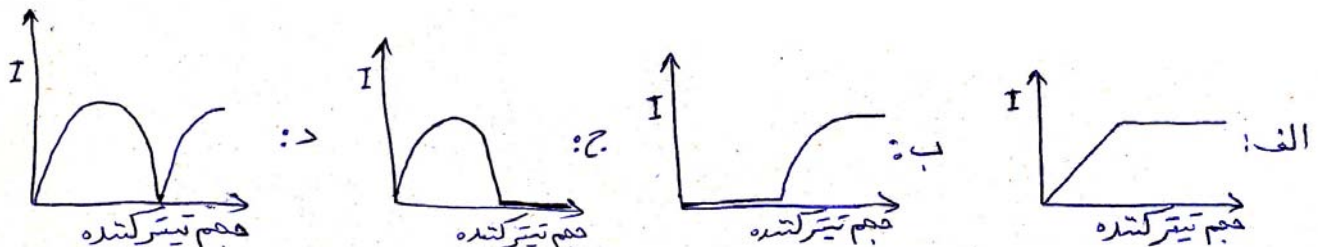
الف. پتانسیل نیم موج در غلظت های مختلف آنالیت در محلول معین ، مقدار ثابتی است.

ب. پتانسیل نیم موج در اثر تغییر الکترولیت کمکی تغییر نمی کند.

ج. پتانسیل نیم موج با افزایش غلظت آنالیت افزایش می یابد.

د. پتانسیل نیم موج با افزایش جریان نفوذ کاهش می یابد.

۱۶. نمودار تیتراسیون آمپرسنجی محلول I_p باتیوسولفات $(S_pO_4^{2-})$ که با استفاده از دو الکتروود شناساگر انجام می گیرد کدام است؟ (در صورتی که بدانید حفظ سیستم ید-یدید به طور برگشت پذیر در الکتروود واکنش می دهد).



۱۷. کدامیک از ویژگی های الکتروود قطره جیوه (DME) نمی باشد؟

الف. اضافه ولتاژ زیاد جیوه برای آزاد شدن هیدروژن

ب. دامنه پتانسیلی زیاد در جهت آندی

ج. سطح صاف و یکنواخت و هادی خوب الکتریسیته

د. تجدید پذیری و عدم آلودگی الکتروود

۱۸. برای یک فرآیند برگشت پذیر ، اگر در روش پلاروگرافی نمودار پتانسیل الکتروود کار بر حسب $\log \frac{I}{I_d - I}$ رسم شود ،

در این نمودار:

الف. از عرض از مبدا $E_{\frac{1}{2}}$ بدست می آید.

ب. از عرض از مبدا D بدست می آید.

ج. از عرض از مبدا n بدست می آید.

د. از شیب $E_{\frac{1}{2}}$ بدست می آید.

۱۹. چگونه می توان ماکزیم های موج پلاروگرافی را حذف کرد؟

الف. با اضافه کردن یک الکترولیت حامل بی اثر

ب. با افزایش سرعت ریزش جیوه

ج. با اضافه کردن مواد شیمیایی فعال سطحی

د. با به هم زدن محلول آزمایشی

۲۰. مقادیر $E_{\frac{1}{2}}$ برای واکنش های $Cd^{2+} + 2e \rightleftharpoons Cd$ و $Zn^{2+} + 2e \rightleftharpoons Zn$

به ترتیب $0.64V$ و $0.10V$ ولت و $0.10V$ ولت (نسبت به SCE) در یک محلول $0.10M$ مولار پتاسیم کلرید به عنوان الکترولیت حامل است . چه پتانسیلی برای الکتروود کار باید انتخاب شود تا در یک روش الکتروودنی فقط کادمیوم ترسیب شده و از مخلوط

آن با Zn^{2+} جداسازی شود؟

الف. $0.64V$ ولت

ب. $0.10V$ ولت

ج. $0.30V$ ولت

د. $0.80V$ ولت

۲۱. اندازه گیری $KMnO_4$ به طریق کولن سنجی ، توسط کدامیک می تواند انجام گیرد؟

الف. توسط H^+ حاصل از الکترولیز آب.

ب. توسط Fe^{2+} حاصل از الکترولیز محلول Fe^{3+} .

ج. توسط Ag^+ حاصل از یک الکتروود نقره

د. توسط I_2 حاصل از الکترولیز محلول یدید.

۲۲. برای تجزیه محلولی از آهن (II)، از روش کولن سنجی در جریان کنترل شده استفاده می‌شود. در نقطه پایان تیتراسیون ۲۵ میلی‌لیتر از نمونه، یک جریان ثابت $۶/۴۳$ میلی‌آمپر برای مدت ۳ دقیقه و ۴۳ ثانیه از محلول گذشته است. غلظت $Fe^{۳+}$ در محلول نمونه کدام است؟ ($1F = ۹۶۴۸۵C$)

ب. $۱/۴۸ \times ۱۰^{-۵}$

الف. $۵/۹۲ \times ۱۰^{-۴}$

د. $۲/۳۵ \times ۱۰^{-۵}$

ج. $۱/۴۳ \times ۱۰^{-۶}$

۲۳. ثابت سلول هدایت سنجی کدام است؟

ب. $\frac{L}{A}$

الف. $\frac{1}{\rho}$

د. $\frac{1}{R}$

ج. $\frac{۱۰۰۰ K}{C}$

۲۴. از هدایت سنجی در تعیین کدامیک نمی‌توان استفاده کرد؟

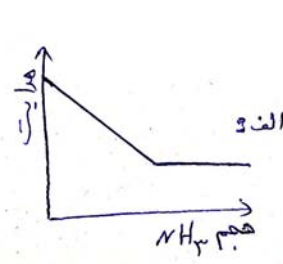
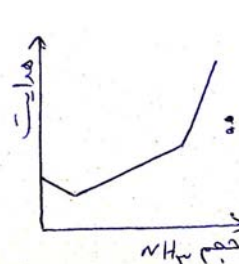
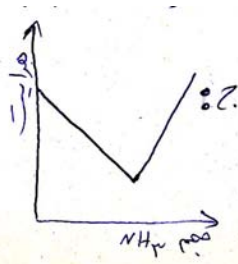
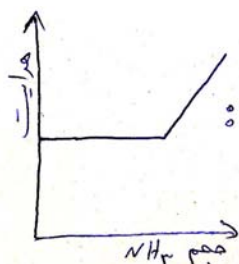
ب. ثابت دی‌الکتریک

الف. ثابت تفکیک اسیدی

د. اسیدیته آب

ج. خلوص آب

۲۵. شکل نمودار تیتراسیون هدایت سنجی محلول HCl با NH_3 کدام است؟



«سوالات تکمیلی»

۱. در الکترودهای آنزیمی، برای تبدیل گونه‌های مورد اندازه‌گیری به یونی که الکتروده یون‌گزین به آن حساس است از استفاده می‌شود.

۲. پتانسیل بیشتر از پتانسیل برگشت‌پذیر الکتروده، که برای انجام واکنش الکترودی با سرعت معین لازم است نامیده می‌شود.

۳. پلاروگرام مربوط به الکترولیت کمکی ، نشان می‌دهد که یک جریان کوچک به نام ، حتی در غیاب یون‌های آنالیت از درون محلول می‌گذرد.

۴. چون تنظیم کننده‌های قدرت یونی ، محلول‌های هستند ، قدرت یونی آنها ثابت است.

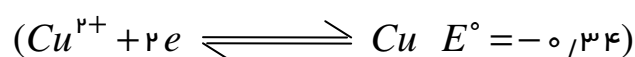
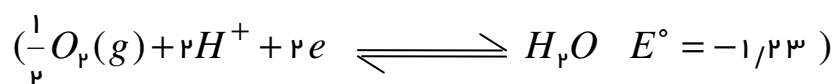
۵. هم‌رسوبی هیدروژن در طی الکترولیز احتمالاً باعث تشکیل رسوب‌های نجسب می‌شود. در این صورت می‌توان از آزاد شدن هیدروژن با وارد کردن یک ماده جلوگیری کرد.

«سوالات تشریحی»

۱. پتانسیل پیل $SCE || X^- (0.150 M) , Cd | CdX_4^{2-} (0.200 M)$ برابر 0.921 ولت است ، ثابت تشکیل کمپلکس CdX_4^{2-} را محاسبه کنید. (ولت $E_{Cd^{2+}/Cd}^\circ = -0.403$ ، ولت $E_{SCE} = 0.244$)

۲. پیلی متشکل از الکتروود سدیم گزین و یک الکتروود مرجع در محلولی از سدیم با فعالیت $M \times 10^{-3} \times 1/25$ فرو برده شده و پتانسیل 0.2034 ولت نشان داده می‌شود . اگر ضریب گزینش‌پذیری الکتروود سدیم گزین ، برای پتاسیم $(K_{Na,k})$ برابر 0.24 باشد ، در $25^\circ C$ ، پتانسیل همین پیل در محلولی که فعالیت Na^+ ، K^+ در آن به ترتیب $M \times 10^{-3} \times 1/5$ و $M \times 10^{-3} \times 1/2$ است را محاسبه کنید.

۳. در الکترولیز محلول سولفات مس $1M$ که نسبت به H^+ هم $1M$ است ، اگر مقاومت پیل 0.5 اهم و الکترودهای پلاتینی با سطح $100 cm^2$ استفاده شود و در طی الکترولیز جریان یک آمپر در مدار برقرار باشد ، پتانسیل لازم برای الکترولیز چقدر خواهد بود؟ اضافه ولتاژ آندی در این شرایط 0.85 ولت و اضافه ولتاژ کاتدی صفر است.



فشار جزئی گاز اکسیژن یک اتمسفر فرض شود.

۴. دستگاه پلاروگراف سه الکترودی ، از چه الکترودهایی تشکیل شده است؟

۵. پنج منبع بالقوه خطا در سنجش‌های کولن سنجی را بنویسید.