کد کنترل

453

F

453F

آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری ــ سال ۱۴۰۲

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

صبح پنج‌شنبه
۱۴۰۱/۱۲/۱۱

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

شیمی ــ شیمی تجزیه (کد ۲۲۱۳)

تعداد سؤال: ۴۵

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ــ شیمی تجزیه پیشرفته ــ اسپکتروسکوپی تجزیه‌ای ۱ ــ الکتروشیمی تجزیه‌ای	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچهٔ سؤالات و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (شیمی تجزیه پیشرفته ـ اسپکتروسکوپی تجزیه‌ای ۱ ـ الکتروشیمی تجزیه‌ای):

۱- میانگین داده‌های یک آنالیز با ۵ تکرار برابر با ۱۲ و انحراف استاندارد داده‌ها برابر با ۰/۲ می‌باشد. اگر نتیجهٔ ششمین آنالیز برابر با ۱۲ باشد، کدام مورد زیر درست است؟

۱) میانگین برابر با ۱۲ و انحراف استاندارد برابر با ۰/۲ خواهد بود.

۲) میانگین برابر با ۱۲ و انحراف استاندارد کوچک‌تر از ۰/۲ خواهد بود.

۳) میانگین کوچک‌تر از ۱۲ و انحراف استاندارد برابر با ۰/۲ خواهد بود.

۴) میانگین بزرگ‌تر از ۱۲ و انحراف استاندارد بزرگ‌تر از ۰/۲ خواهد بود.

۲- محلولی از سیکلوهگزانون با غلظت $۲/۰\ mg\,mL^{-۱}$ در حلال کلروفرم جذبی معادل ۰/۳۰ در یک سل با ضخامت $۰/۰۲۵\ mm$ در طیف‌سنجی فروسرخ نشان می‌دهد. حد تشخیص (LOD) برحسب $mg\,mL^{-۱}$ برای این ترکیب اگر مقدار نوفه مربوط به طیف حلال ۰/۰۰۱ واحد جذب باشد، چقدر خواهد بود؟ $(\frac{S}{N}=۳)$

۱) ۰/۰۰۲

۲) ۰/۰۰۳

۳) ۰/۰۰۶

۴) ۰/۰۰۹

۳- برای جداسازی یون $M^{۲+}$ به صورت رسوب هیدروکسید آن، مناسب‌ترین pH چقدر است؟

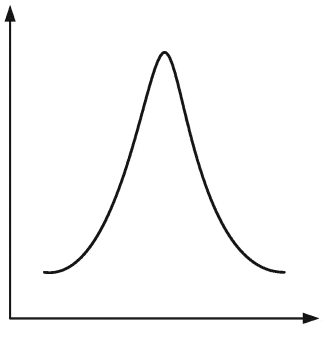
$$M(OH)_{۲(s)} \rightleftharpoons M^{۲+} + ۲\,OH^- \qquad K_{sp} = ۵/۰\times ۱۰^{-۲۰}$$

$$M(OH)_{۲(s)} + ۲\,OH^- \rightleftharpoons M(OH)_۴^{۲-} \qquad K = ۵/۰\times ۱۰^{۸}$$

۱) ۱۲/۰ ۲) ۱۰/۰

۳) ۸/۰ ۴) ۷/۰

۴- از ترسیم داده‌های کدام گزینه، شکلی شبیه روبه‌رو حاصل نمی‌شود؟



۱) توزیع خطاهای تصادفی

۲) تغییرات ضریب جذب برحسب طول موج

۳) تغییرات $\alpha_۰$ اسید ضعیف دو ظرفیتی به صورت تابعی از pH

۴) تغییرات ظرفیت بافری به صورت تابعی از نسبت اسید به باز

۵- کدام‌یک از آشکارسازهای کروماتوگرافی گازی زیر می‌تواند به‌عنوان آشکارساز ویژه استفاده شود؟

۱) FPD ۲) ECD ۳) NPD ۴) PID

۶- یک ستون کروماتوگرافی به طول ۵۰ سانتی‌متر و قطر داخلی ۲۰ میلی‌متر با فاز ساکن پر شده است، به‌نحوی که ۵۰٪ حجم ستون را اشغال می‌کند. چنانچه سرعت جریان حجمی برابر با $\frac{mL}{min}$ ۱/۵۷ باشد، سرعت جریان خطی چند $\frac{cm}{min}$ است؟

۱) ۳/۱۴ ۲) ۲/۰
۳) ۱/۵۷ ۴) ۱/۰

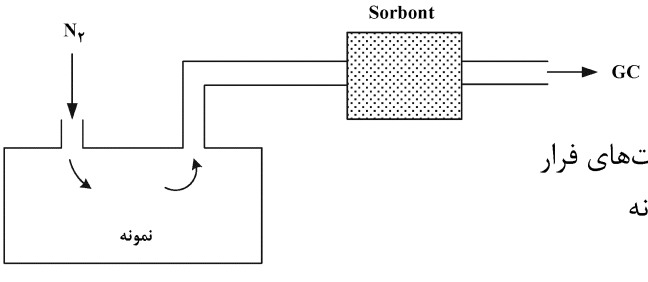
۷- چنانچه ظرفیت پیک در کروماتوگرافی با n نمایش داده شود و یک سیستم کروماتوگرافی حاوی دو ستون، هر کدام با ظرفیت پیک n_1 (ستون اول) و n_2 (ستون دوم) باشد، در این صورت ظرفیت پیک کل برابر است با:

۱) $n_1 - n_2$ ۲) $n_1 + n_2$
۳) $n_1 \times n_2$ ۴) $\frac{n_1 + n_2}{n_1 \times n_2}$

۸- یک حجم ۵۰ mL از محلول آبی شامل ماده A توسط حجم‌های ۱۵ mL از کلروفرم استخراج می‌شود. اگر نسبت مقدار باقی‌مانده ماده A در فاز آبی پس از ۲ و ۳ مرتبه استخراج به یکدیگر برابر ۲/۵ باشد، حداقل تعداد استخراج‌های لازم برای رسیدن به راندمان استخراج ۹۹/۹٪ با استفاده از حجم کلروفرم ۱۰ mL برابر است با: ($\log 2 = 0/3$)

۱) ۱۰ ۲) ۸
۳) ۶ ۴) ۴

۹- شکل روبه‌رو کدام روش جداسازی را نشان می‌دهد؟



۱) تقطیر استخراجی با فاز جامد برای پیش‌تغلیظ آنالیت‌های فرار
۲) استخراج فاز جامد به روش پویا از فضای فوقانی نمونه
۳) استخراج فاز جامد میکرو با جریان متقابل
۴) استخراج سوکسله اتوماتیک شده

۱۰- حساس‌ترین آشکارسازها در ناحیه فروسرخ نزدیک (N – IR) کدام‌اند؟

۱) مبدل‌های پیروالکتریک ۲) مبدل‌های فوتوهدایتی
۳) ترموکوپل‌ها ۴) بولومترها

۱۱- کدام‌یک از عبارات زیر، در مورد نشر فلورسانس درست است؟

۱) شدت فلورسانس در حلال‌های شامل اتم‌های سنگین افزایش می‌یابد ولی با افزایش ویسکوزیته، کاهش می‌یابد.
۲) شدت فلورسانس در حلال‌های شامل اتم‌های سنگین کاهش می‌یابد و با افزایش ویسکوزیته نیز کاهش می‌یابد.
۳) شدت فلورسانس در حلال‌های شامل اتم‌های سنگین افزایش می‌یابد و با افزایش ویسکوزیته نیز افزایش می‌یابد.
۴) شدت فلورسانس در حلال‌های شامل اتم‌های سنگین کاهش می‌یابد و در حلال‌های با ویسکوزیته کمتر نیز کاهش می‌یابد.

۱۲- در ناحیه پرتو X، فیلتر مناسب برای انتخاب طول موج کدام است؟

۱) ترکیبات فلزی با ضخامت کم ۲) عناصر با لبه جذب مناسب
۳) ترکیبات غیرفلزی آمورف ۴) کریستال‌های غیرفلزی

۱۳- **درخصوص منابع بمباران با اتم سریع (FAB) در طیف‌سنجی جرمی مولکولی، کدام گزینه از خصوصیات این روش نیست؟**

۱) تولید یون مولکول (M^+) به میزان بالا برای ترکیبات با جرم مولکولی بالا

۲) امکان آنالیز ترکیبات بیولوژیک درشت مولکول

۳) امکان آنالیز ترکیبات ناپایدار گرمایی

۴) قطعه قطعه‌شدن ترکیب به میزان بالا

۱۴- **نمودار مربوط به ضریب شکست (η) برحسب طول موج $\lambda(nm)$ برای کوارتز به صورت زیر است. با توجه بـه آن کدام عبارت درست است؟**

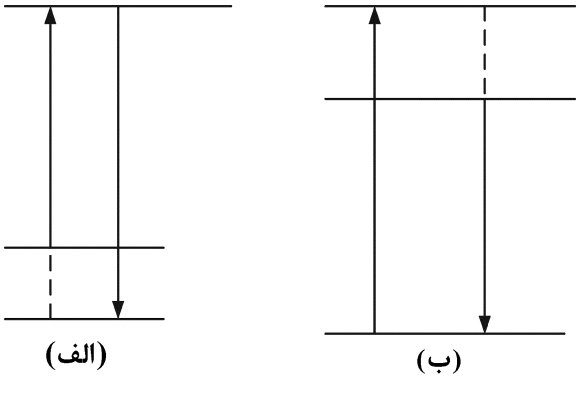
۱) در طول موج‌های ۳۵۰ – ۲۰۰ نانومتر برای عدسی و منشور مناسب است.

۲) در طول موج‌های ۱۰۰۰ – ۶۰۰ نانومتر برای عدسی و منشور مناسب است.

۳) در طول موج‌های ۳۵۰ – ۲۰۰ نانومتر برای منشور و در طول موج‌های ۱۰۰۰ – ۶۰۰ نانومتر برای عدسی مناسب است.

۴) در طول موج‌های ۳۵۰ – ۲۰۰ نانومتر برای عدسی و در طول موج‌های ۱۰۰۰ – ۶۰۰ نانومتر برای منشور مناسب است.

۱۵- **با توجه به شکل انتقال در سطوح انرژی داده شده، کدام مورد درست است؟**



۱) در (الف) $\lambda_{em} < \lambda_{ex}$ و انتقال آنتی‌استوکس می‌باشد، در (ب) $\lambda_{em} > \lambda_{ex}$ و انتقال استوکس است.

۲) در (الف) $\lambda_{em} > \lambda_{ex}$ و انتقال استوکس می‌باشد، در (ب) $\lambda_{em} < \lambda_{ex}$ و انتقال استوکس است.

۳) در (الف) $\lambda_{em} < \lambda_{ex}$ و انتقال استوکس می‌باشد، در (ب) $\lambda_{em} > \lambda_{ex}$ و انتقال آنتی‌استوکس است.

۴) (الف) $\lambda_{em} < \lambda_{ex}$ شدت نشر بیشتری از (ب) با $\lambda_{em} > \lambda_{ex}$ دارد، زیرا شدت آنتی‌استوکس بیشتر از استوکس است.

۱۶- **وقتی فقط دانسیته شیارهای توری (شبکه) در منوکروماتور تغییر کند، کدام مشخصه عملی منوکروماتور تغییر می‌کند؟**

۱) فاصله کانونی ۲) عرض شکاف

۳) پراکندگی هندسی ۴) قدرت تفکیک منوکروماتور

۱۷- در اندازه‌گیری غلظت یون سرب به روش طیف‌سنجی جذب اتمی، شعله ۹ آزمایش به‌صورت زیر انجام شده است:

شرایط	تعداد آزمایش
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۲
۵	۱

چنانچه مجموع مربعات خطای تکرار برابر با ۰/۸۰ باشد، در این صورت مربع میانگین خطای تکرار (واریانس) برابر است با:

۱) ۰/۲۰ ۲) ۰/۴۰

۳) ۰/۷۰ ۴) ۰/۸۰

۱۸- چهار منبع اتمی‌کننده/ تحریک زیر با دماهای مشخص شده موجودند. کدام عبارت در رابطه با استفاده از آنها در طیف‌سنجی نشر اتمی درست است؟

الف) $3000(\pm 50)\ ^\circ K$ ب) $4000(\pm 100)\ ^\circ K$

ج) $5000(\pm 100)\ ^\circ K$ د) $6000(\pm 20)\ ^\circ K$

۱) منبع «الف» دارای کمترین حد تشخیص است.

۲) منبع «ب» و «ج» حساسیت یکسانی دارند.

۳) حساسیت منبع «ب» بیش از منبع «ج» است.

۴) منبع «د» دارای بالاترین دقت و کمترین حد تشخیص است.

۱۹- در روش‌های طیف‌سنجی اتمی، بازده کدام مه‌پاش (Nebulizer) بیشتر است؟

۱) فراصوت (Ultrasonic) ۲) جریان متقاطع (Cross flow)

۳) شیشه متخلخل (Fritted glass) ۴) لوله متحرک (Concentric tube)

۲۰- حساسیت ذاتی کدام تکنیک طیف‌سنجی اتمی به‌طور معمول بیشتر است؟

۱) پخش ۲) جذب ۳) نشر ۴) فلورسانس

۲۱- در مورد اتمی‌کننده‌های پیوسته و ناپیوسته، کدام عبارت درست است؟

۱) در هر دو اتمی‌کننده پیوسته و ناپیوسته شرایط (مثلاً دما) با زمان ثابت است.

۲) در هر دو اتمی‌کننده پیوسته و ناپیوسته شرایط (مثلاً دما) با زمان تغییر می‌کند.

۳) در اتمی‌کننده‌های پیوسته شرایط اتمی شدن (مثلاً دما) با زمان تغییر می‌کند.

۴) در اتمی‌کننده‌های ناپیوسته شرایط اتمی شدن (مثلاً دما) با زمان تغییر می‌کند.

۲۲- کدام‌یک، عامل افزایش حساسیت اتمی‌کننده کوره الکتروگرمایی نسبت به شعله نیست؟

۱) تمرکز بیشتر نمونه در مسیر نوری در اتمی‌کننده الکتروگرمایی

۲) ورود مستقیم نمونه به اتمی‌کننده در کوره الکتروگرمایی

۳) یکنواختی بیشتر دمای اتمی‌کننده کوره الکتروگرمایی نسبت به شعله

۴) زمان ماند بیشتر اتم‌های آنالیت در اتمی‌کننده کوره الکتروگرمایی

۲۳- **دلیل اصلی افزایش پودر گرافیت در بافر طیف‌شیمیایی (spectrochemical buffer) در روش تخلیه قـوس dc (dc Arc) کدام است؟**

۱) تثبیت دمای قوس
۲) افزایش هدایت نمونه
۳) کاهش حد تشخیص اندازه‌گیری
۴) کاهش انرژی یونش آنالیت

۲۴- **استفاده از انتقالات غیررزونانس در طیف‌سنجی نشر اتمی باعث ..... می‌شود.**

۱) کاهش حساسیت و افزایش گستره غلظتی بالا
۲) کاهش حساسیت و کاهش گستره غلظتی بالا
۳) افزایش حساسیت و افزایش گستره غلظتی بالا
۴) افزایش حساسیت و کاهش خودجذبی

۲۵- **به کدام دلیل، منابع تابش لیزری بهترین منابع تابش در فلورسانس اتمی می‌باشند؟**

۱) تکفامی خوب
۲) کوک‌پذیر بودن
۳) شدت تابش بالا
۴) دامنه طول موج گسترده

۲۶- **خود جذبی (Self absorption)، در کدام منبع تحریک مورد استفاده در طیف‌سنجی نشر اتمی کمتر است؟**

۱) قوس الکتریکی جریان مستقیم
۲) پلاسمای جفت‌شده القایی
۳) شعله‌های ناآرام در مشعل‌های تمام سوخت
۴) شعله‌های آرام در مشعل‌های پیش مخلوط‌کن

۲۷- **کدام روش آنالیز عنصری نتایج صحیح‌تری از توده نمونه می‌دهد؟**

۱) میکرو نمونه‌برداری لیزری ـ طیف‌سنجی نشری ICP
۲) طیف‌سنجی نشری اتمی با منبع جرقه الکتریکی
۳) طیف‌سنجی فلورسانس اتمی اشعه X
۴) طیف‌سنجی پاشندگی انرژی الکترون

۲۸- **کدام تکنیک زیر، برای تعیین عمر رسوبات معدنی در کانی‌های زمین‌شناسی مناسب است؟**

۱) اسپکتروسکوپی نشری پلاسمای جفت‌شده القایی با آشکارساز جرمی (ICP ـ MS)
۲) اسپکتروسکوپی جذب اتمی کوره گرافیتی (GF ـ AAS)
۳) اسپکتروسکوپی فوتوالکترون اشعه ایکس (XPS)
۴) پراش اشعه ایکس (XRD)

۲۹- **طیف ESCA از مخلوط گازهای CO، CO_2 و CH_4 پیک‌های مشخصی در انرژی‌های وابستگی (Binding Energy) ۲۹۰/۱، ۲۹۵/۸، ۲۹۷/۹، ۵۴۰/۱ و ۵۴۱/۳ الکترون ولت را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟**

۱) پیک‌های ۲۹۷/۹، ۲۹۵/۸ و ۲۹۰/۱ به‌ترتیب مربوط به C_{1S} در CO، CO_2 و CH_4 می‌باشند.
۲) پیک‌های ۲۹۰/۱ مربوط به C_{1S} در CH_4 و پیک‌های ۵۴۰/۱ مربوط به O_{1S} در CO می‌باشد.
۳) پیک‌های ۵۴۰/۱، ۲۹۷/۹ به‌ترتیب مربوط به C_{1S} و O_{1S} در CO می‌باشند.
۴) پیک ۵۴۱/۳، مربوط به O_{1S} در CO و پیک ۲۹۷/۹ مربوط به C_{1S} در CO_2 می‌باشد.

۳۰- **اطلاعات مربوط به خطوط جذبی چهار عنصر مختلف در ناحیه X ـ ray در زیر ارائه شده است. عدد داخل پرانتـز، طول موج متناظر برای هر لبه جذب را برحسب A° نشان می‌دهد. کدام گزینه درخصوص می‌نیمم ولتاژ مورد نیاز جهت تهییج هر یک از خطوط درست است؟**

(a) K – line for Ca (۳/۰۶۴) , (b) L_α – line for As (۹/۳۷۰)
(c) L_β – line for U (۰/۵۹۲) , (d) K – line for Mg (۰/۴۶۹)

۱) $c > b > a > d$
۲) $d > c > a > b$
۳) $b > c > d > a$
۴) $b > a > c > d$

۳۱- **کدام مورد، درخصوص جریان خازنی (i_c) در آزمایش‌های الکتروشیمی نادرست است؟**

۱) در آزمایش‌های پله پتانسیل، جریان خازنی با دامنه پله پتانسیل نسبت مستقیم دارد.

۲) افزایش غلظت الکترولیت حامل سبب کاهش سریع‌تر جریان خازنی با زمان در سنجش‌های کرونوآمپرومتری می‌شود.

۳) در اندازه‌گیری‌های ولتامتری روبش خطی، افزایش سرعت روبش پتانسیل اثری بر نسبت سیگنال به نویز (i_d/i_c) ندارد.

۴) جریان خازنی عامل اصلی محدودکننده کاربرد روش‌های گالوانو استاتیک (کرونوپتانسیومتری) در اندازه‌گیری‌های کمی تجزیه‌ای است.

۳۲- **از داده‌های پتانسیل استاندارد کدام سل الکتروشیمیایی زیر می‌توان ثابت تفکیک آب (K_w) را اندازه‌گیری نمود؟**

۱) $Pt/H_{2(g)}\ ,\ H^+//H^+\ ,\ O_{2(g)}\ ,\ H_2O/Pt$

۲) $Pt/H_{2(g)}\ ,\ OH^-\ ,H_2O//OH^-\ ,\ H_2O\ ,\ O_{2(g)}/Pt$

۳) $Pt/H_2O\ ,\ O_{2(g)}\ ,\ H^+//OH^-\ ,\ H_{2(g)}\ ,\ H_2O/Pt$

۴) $Pt/H_2O\ ,\ O_{2(g)}\ ,\ H^+//OH^-\ ,\ O_{2(g)}\ ,\ H_2O/Pt$

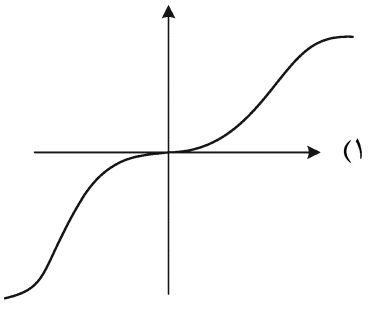
۳۳- **برای الکترود غشایی یون‌گزین سدیم، ضریب گزینش‌پذیری در حضور یون پتاسیم $\left(k^{pot}_{K^+,Na^+}\right)$ برابر ۱×۱۰^{-۳} می‌باشد. درصد خطا برای اندازه‌گیری یون سدیم در محلولی که حاوی غلظت یکسان ۰/۰۰۱ مولار از یون‌های Na^+ و K^+ باشد، کدام است؟**

۱) ۱/۰۰۰ ۲) ۰/۱۰۰

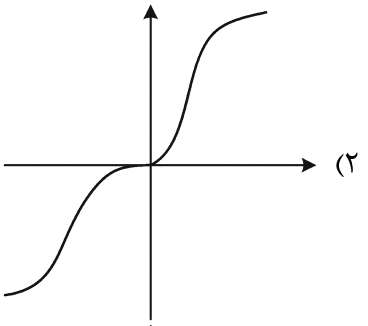
۳) ۰/۰۱۰ ۴) ۰/۰۰۱

۳۴- **منحنی‌های جریان / اضافه ولتاژ را برای فرایند الکترودی؛ $Ox+ne \underset{k_b}{\overset{k_f}{\rightleftharpoons}} Red$ در نظر بگیرید. در کدام مورد جریان تعویضی به‌دست آمده از معادله تافل در این نمودارها از صحت بالاتری برخوردار است؟ (مقیاس محورها یکسان است.)**

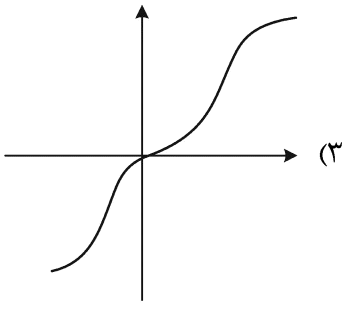
۱)



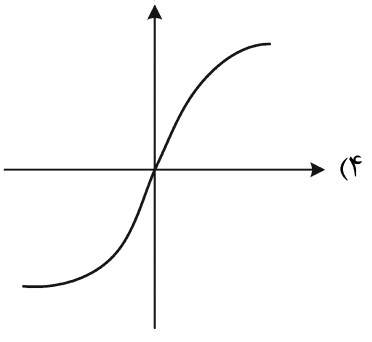
۲)



۳)



۴)



۳۵- کدام مورد درخصوص پدیده‌های انتقال جرم گونه‌های الکتروفعال در سل‌های الکتروشیمیایی درست است؟

۱) در توده محلول، هر سه شیوه نفوذ، مهاجرت و همرفت در انتقال جرم گونه‌ها نقش دارند.

۲) گرادیان غلظت نقش اصلی را در انتقال جرم گونه‌های الکتروفعال در لایه مجاور سطح الکترود دارد.

۳) افزودن غلظت الکترولیت حامل اثری بر سهم نفوذ در انتقال جرم گونه‌های الکتروفعال ندارد.

۴) پدیده مهاجرت با افزایش غلظت الکترولیت حامل برای گونه‌های الکتروفعال افزایش می‌یابد.

۳۶- محلول مجهولی از Cd^{2+} در حضور الکترولیت $0/1\,M\ KNO_3$، یک پیک ولتامتری پالس تفاضلی با جریان ۰/۳۰ میکروآمپر (با استفاده از DME به‌عنوان الکترودکار) نشان داده است. هرگاه به ۲۵/۰ میلی‌لیتر محلول مجهول مقدار ۵/۰ میلی‌لیتر محلول استاندارد 1×10^{-4} مولار $Cd(NO_3)_2$ افزوده شود، جریان پیک به ۰/۲۷ میکروآمپر تغییر می‌کند. غلظت مولار یون کادمیوم در نمونه مجهول کدام است؟

۱) $2/5\times10^{-3}$

۲) 4×10^{-5}

۳) $2/5\times10^{-4}$

۴) 4×10^{-4}

۳۷- فرایند الکترودی برگشت‌پذیر زیر را با محصول جامد (غیرمحلول در جیوه) در آزمایش پلاروگرافی با نمونه‌برداری از جریان (tast) در نظر بگیرید:

$$M^{n+} + ne^- \rightleftharpoons M_{(s)}$$

کدام مورد درخصوص تغییرات پتانسیل نیمه موج $(E_{1/2})$ با شدت جریان نفوذی حد (i_d) درست است؟ (شیب معادله نرنست را $\frac{0/06}{n}$ در نظر بگیرید.)

۱) در ازای هر ده برابر افزایش i_d، $\frac{0/03}{n}$ ولت شیفت مثبت دارد.

۲) در ازای هر ده برابر افزایش i_d، $\frac{0/06}{n}$ ولت شیفت مثبت دارد.

۳) در ازای هر ده برابر افزایش i_d، $\frac{0/06}{n}$ ولت شیفت منفی دارد.

۴) با توجه به برگشت‌پذیر بودن فرایند الکترود، $E_{1/2}$ مستقل از i_d است.

۳۸- کدام الکترود زیر، به‌عنوان الکترود کار در آزمایش‌های ولتامتری موج مربعی قابل کاربرد نیست؟

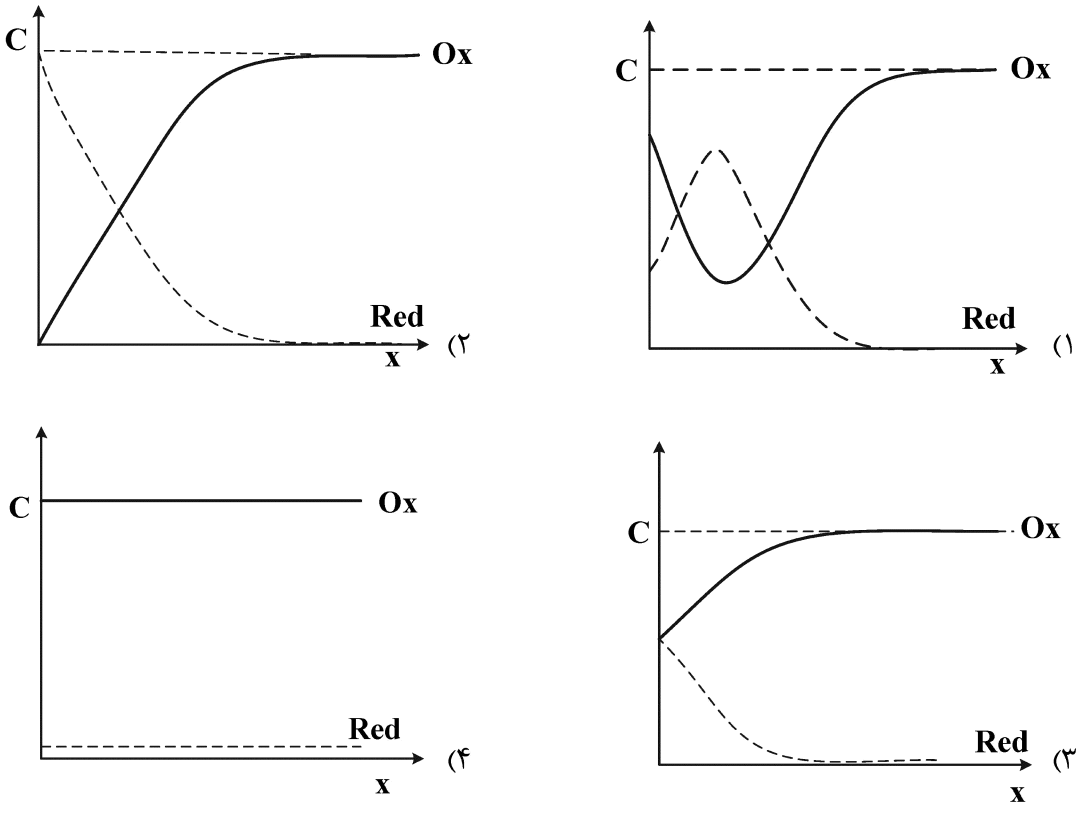
۱) الکترود الماس دوپ شده با بور

۲) الکترود میکرودیسک پلاتین

۳) الکترود کربن شیشه‌ای

۴) الکترود قطره‌ای جیوه

۳۹- پروفایل غلظتی برای نیم‌واکنش برگشت‌پذیر $Ox + ne^- \rightleftharpoons Red$ در تکنیک ولتامتری چرخه‌ای در روبش برگشت (آندی) و در پتانسیل نزدیک به پتانسیل فرمال $(E^{o'})$ کدام است؟ (آزمایش با Ox از ابتدا در توده محلول آغاز می‌شود. الکترود دیسک کربن شیشه‌ای به‌عنوان الکترودکار استفاده شده است.)



۴۰- کدام مورد زیر، در اندازه‌گیری جریان خازنی در یک الکترود جامد با استفاده از تکنیک ولتامتری چرخه‌ای اثر نمی‌گذارد؟

۱) بازه پتانسیل اعمال شده
۲) مساحت سطح الکترود
۳) سرعت روبش پتانسیل
۴) ظرفیت لایه دوگانه الکتریکی

۴۱- برای بررسی اکسایش الکتروشیمیایی اوریک اسید بر روی سطح الکترود کربنی، از تکنیک ولتامتری چرخه‌ای استفاده شد. نسبت جریان پیک کاتدی به آندی $(\frac{i_c}{i_a})$ در سرعت روبش $0/05 Vs^{-1}$ برابر با ۰/۰۴ و در سرعت روبش $5 Vs^{-1}$ برابر با ۰/۲ است. مکانیسم واکنش اکسایش اوریک اسید کدام است؟

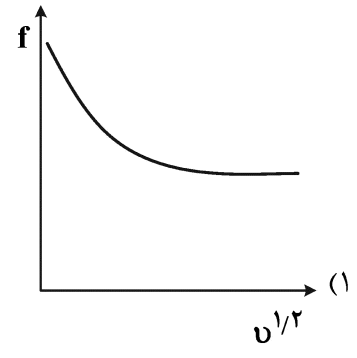
۱) الکتروشیمیایی (E)
۲) شیمیایی ـ الکتروشیمیایی (CE)
۳) الکتروشیمیایی ـ شیمیایی (EC)
۴) الکتروشیمیایی ـ شیمیایی ـ الکتروشیمیایی (ECE)

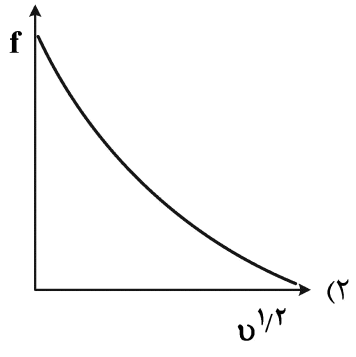
۴۲- برای فرایند الکتروشیمیایی با مکانیسم زیر:

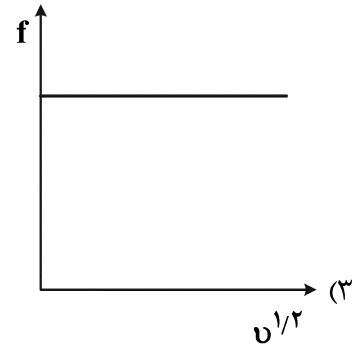
$$Ox + ne^- \rightleftharpoons Red$$

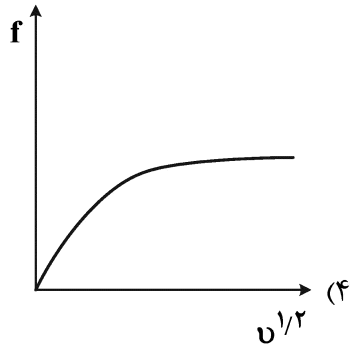
$$Red + A \xrightarrow{k} Ox + P$$

نمودار تغییرات تابع جریان $\left(i_p / C_o^* \upsilon^{1/2}\right)$ برحسب سرعت روبش پتانسیل برای موج کاتدی در تکنیک ولتامتری چرخه‌ای کدام است؟ $\left(f = i_p / C_o^* \upsilon^{1/2}\right)$

۱)


۲)


۳)


۴)


۴۳- کارائی جمع‌آوری (Collection Efficiency, N) در تکنیک ولتامتری هیدرودینامیک با استفاده از یک الکترود حلقه ـ دیسک چرخان (RRDE) برای یک فرایند برگشت‌پذیر برابر ۰/۵۵ است. جریان حد دیسک در سرعت چرخش ۱۰۰ $\frac{\text{دور}}{\text{ثانیه}}$ برابر ۱۰/۰ μA، در محلول حاوی $1/0 \times 10^{-3}$ مولار Ce^{4+} در محیط اسیدی، به‌دست آمد. جریان حد رینگ برای محلول $2/0 \times 10^{-3}$ مولار Ce^{4+} در محیط اسیدی و در سرعت چرخش ۲۵ $\frac{\text{دور}}{\text{ثانیه}}$ چند μA است؟ (فرایند الکترودی Ce^{4+}/Ce^{3+} برگشت‌پذیر می‌باشد.)

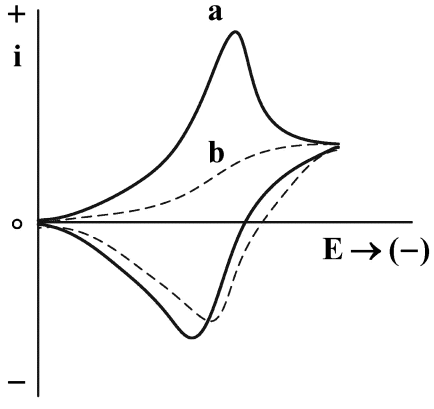
۱) ۲۰/۰

۲) ۱۰/۰

۳) ۱۱/۰

۴) ۵/۵

۴۴- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای زیر را در دو سرعت روبش پتانسیل بالا (a) و پایین (b) در نظر بگیرید. این ولتاموگرام‌ها با کدام مکانیسم فرایند الکترودی مطابقت دارند؟



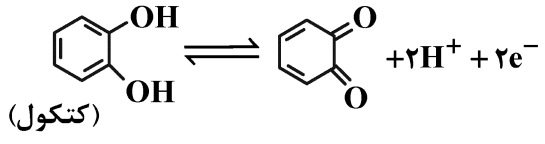
۱) $TiO^{2+} + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Ti^{3+} + H_2O \,,\, 2Ti^{3+} + NH_2OH + H_2O \xrightarrow{k} 2TiO^{2+} + NH_4^+ + H^+$

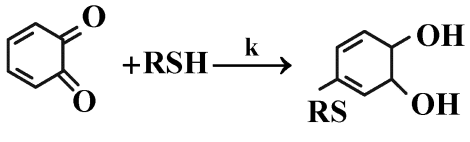
۲) $H_2C(OH)_2 \rightleftharpoons H_2C=O + H_2O \,,\, H_2C=O + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons CH_3OH$

۳) $Ox_1 + n_1e^- \rightleftharpoons Red_1 \;,\; Red_1 \xrightarrow{k} Ox_2 \;,\; Ox_2 + n_2e^- \rightleftharpoons Red_2$

۴) $Ox + ne^- \rightleftharpoons Red \;,\; Red \xrightarrow{k} P$ (P غیرفعال است)

۴۵- کدام عبارت درخصوص فرایند الکترود با مکانیسم زیر نادرست است؟





۱) در حضور تیول (RSH)، تغییرات جریان پیک آندی $(i_{p,a})$ با جذر سرعت روبش $(\nu^{1/2})$ همچنان خطی است.

۲) نسبت $i_{p,c}/i_{p,a}$ در تکنیک ولتامتری چرخه‌ای برای کتکول با افزایش سرعت روبش پتانسیل (ν) به یک نزدیک می‌شود.

۳) نسبت Q_c/Q_a در کرنوکولومتری با پله دوگانه پتانسیل، با افزایش زمان اعمال پله پتانسیل رفت (c) به یک نزدیک می‌شود.

۴) با افزایش غلظت تیول (RSH)، پتانسیل پیک کاتدی $(E_{p,c})$ در تکنیک ولتامتری چرخه‌ای به سمت مقادیر منفی جابه‌جا می‌شود.