مشاوره تحصیلی هیوا

تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

مشـاوره تخصصی ثبت نام ، انتخاب رشته و برنامه ریزی

آزمون دکتری وزارت علوم و بهداشت

برای ورود به صفحه مشاوره آزمون دکتری کلیک کنید

تماس با مشاور تحصیلی آزمون دکتری

۹۰۹۹۰۷۱۷۸۹

تماس از تلفن ثابت

کد کنترل

450

A

450A

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۴۰۰

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)
صبح جمعه
۹۹/۱۲/۱۵

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

رشتهٔ شیمی ـ شیمی تجزیه ـ (کد ۲۲۱۳)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

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

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

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 ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.**

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

امضا:

۱- داده‌های زیر برای اندازه‌گیری مقدار L−مالئات در چند نمونه آب میوه به دو روش الکتروشیمیایی (A) و اسپکتروفتومتری (B) به‌دست آمده‌اند. کدام گزینه در مقایسه آماری و تحلیل نتایج دو روش صحیح است؟

	مالئات ـ Lppm	
نمونه	روش A	روش B
(۱) آب سیب سفید	۳۴/۰	۳۳/۴
(۲) آب سیب قرمز	۲۲/۶	۲۸/۴
(۳) آب انگور	۱۴/۸	۱۵/۴
(۴) مخلوط آب میوه	۸/۶	۸/۵
(۵) مخلوط آب میوه	۳۱/۴	۳۱/۹

۱) مقایسه میانگین نتایج دو روش را می‌توان با محاسبه S_{pooled} برای آن‌ها و سپس با استفاده از $t-test$ انجام داد.

۲) مقایسه دقت دو روش را می‌توان با محاسبه واریانس برای هر روش از این داده‌ها و با استفاده از رابطهٔ $F=\frac{(S_A)^2}{(S_B)^2}$ انجام داد.

۳) با توجه به تفاوت فراوانی دسته داده‌ها، روش paired data باید برای مقایسه میانگین دسته داده‌های دو روش استفاده شود.

۴) روش $Q-test$ دیکسون را می‌توان برای تعیین داده‌های پرت (outliers) در هر دسته داده به‌کار برد.

۲- تعداد گروه‌های اتوکسی $(-OC_2H_5)$ در یک ترکیب آلی با استفاده از واکنش‌های متوالی زیر تعیین می‌شود:

$$R(OC_2H_5)_x + xHI \rightarrow R(OH)_x + xC_2H_5I$$

$$C_2H_5I + Ag^+ + H_2O \rightarrow AgI_{(s)} + C_2H_5OH$$

نمونه‌ای به وزن ۰/۴۰۰۰g از ترکیب آلی با جرم مولی ۱۷۶ در حلال مخلوط آب / اتانول حل و به حجم ۲۵۰mL رسانده شد. مقدار ۲۵/۰mL از این محلول در واکنش با یون نقره تولید ۰/۱۴۷۸g رسوب AgI نمود. تعداد گروه‌های اتوکسی در هر مولکول ترکیب آلی کدام است؟

$$(AgI = 235, -OC_2H_5 = 45\frac{g}{mol})$$

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۳- به یک لیتر محلول حاوی NH_4Cl با غلظت $1/0\,M$، چند گرم سدیم هیدروکسید ($40/0\,\frac{g}{mol}$) اضافه شود تا، بدون تغییر حجم، محلول بافری با $pH = 8/2$ حاصل شود؟ ($pK_a = 9/2$)

۱) ۰/۹

۲) ۱/۸

۳) ۳/۶

۴) ۵/۴

۴- در دستگاه طیف‌سنج جذبی $UV - Vis$، درصورتی‌که از «شیوه پهنای شکاف خودکار، Auto-Slit Mode» استفاده شود، کدام گزینه صحیح است؟

۱) در این شیوه شدت پیک‌ها ثابت می‌ماند و جداسازی طول موج‌ها بهبود می‌یابد.

۲) در این شیوه جداسازی خطوط ثابت می‌ماند و نسبت S/N تغییر می‌کند.

۳) نسبت S/N در ناحیه طیفی متغیر و جداسازی طول موج‌ها در ناحیه طیفی ثابت خواهد بود.

۴) نسبت S/N در تمامی طول موج‌های طیف ثابت و جداسازی طول موج‌ها متغیر خواهد بود.

۵- بازده کوانتومی فرایندهای فلورسانس (ϕ_f) و فسفرسانس (ϕ_p)، به‌ترتیب کدام است؟

$$k_{nr} = k_{ec} + k_{ic} + k_{isc}$$

۱) $\phi_F = \frac{k_F}{k_F + k_{nr}}$, $\phi_p = \left(\frac{k_{isc}}{k_F + k_{nr}}\right)\left(\frac{k_p}{k_p + k'_{nr}}\right)$

۲) $\phi_F = \frac{k_F}{k_F + k'_{nr}}$, $\phi_p = \left(\frac{k_{insc}}{k_F + k'_{nr}}\right)\left(\frac{k_F}{k_F + k_p + k_{nr}}\right)$

۳) $\phi_F = \frac{k_F}{k_F + k_{nr}}$, $\phi_p = \frac{k_{isc}}{k_p + k_F + k_{nr} + k'_{nr}}$

۴) $\phi_F = \frac{k_F}{k_F + k_{nr}}$, $\phi_p = \frac{k_p}{k_p + k'_{nr}}$

۶- در دستگاه‌های طیف‌سنجی رامان تبدیل فوریه (FT-Raman) منبع تهییج لیزری و آشکارساز مناسب، به‌ترتیب عبارت‌اند از:

۱) لیزر هلیوم/نئون ـ آشکارساز فوتوتکثیرکنندهٔ خلأ

۲) لیزر CO_2 ـ آشکارساز فوتوتکثیرکنندهٔ خلأ

۳) لیزر یون آرگون ـ آشکارساز CCD

۴) لیزر Nd/YAG ـ آشکارساز ژرمانیوم

۷- کدام گزینه صحیح است؟

۱) بهره کوانتومی نفتالن در حلال ۱- کلروپروپان کمتر از ۱- برموپروپان است.

۲) آمینواسید با فرمول $NH_2CH_3CHCOOH$ دارای اثر کاتن می‌باشد.

۳) آنالیزور جرمی چهار قطبی (QP) دارای منبع یونیزاسیون واجذبی لیزری کمک شده با ماتریس (MALDI) مناسب است.

۴) ترکیب ClBrICH دارای دو رنگ‌نمایی دورانی (ORD) و پراکندگی چرخش نوری (CD) است.

۸- هرگاه ثابت جفت شدن (Coupling Constant) یک پیک دو شاخه در یک دستگاه NMR ۵۰۰ مگاهرتز برابر با ۷/۵Hz باشد، این مقدار در یک دستگاه ۱۰۰ مگاهرتز چقدر است؟

۱) ۷/۵Hz

۲) ۱/۵Hz

۳) ۷/۵ppm

۴) ۱/۵ppm

۹- استخراج یک ماده از ۵/۰ میلی‌لیتر محلول آبی حاوی ۰/۰۴۰ گرم از آن به درون ۵/۰ میلی‌لیتر حلال آلی موردنظر است. درصورتی‌که ٪۹۹/۹ از آن با حلال A پس از ۳ مرتبه استخراج شود و ٪۹۹/۰ از آن با حلال B پس از ۳ مرتبه استخراج شود، نسبت ضریب توزیع حلال A به ضریب توزیع حلال B کدام است؟

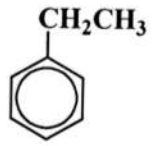
۱) ۰/۱

۲) ۱/۰

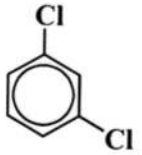
۳) ۱۰

۴) ۱۰۰

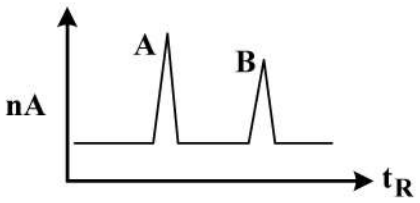
۱۰- شکل تقریبی کروماتوگرام حاصل برای ترکیبات زیر با استفاده از روش کروماتوگرافی گازی (GC) با آشکارساز یونش شعله‌ای (FID) و ستون جداسازی پلی‌اتیلن گلیکول کدام است؟

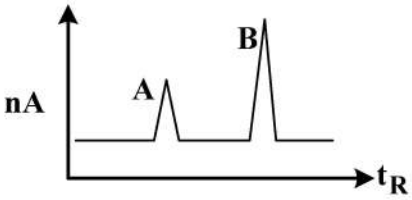
A) 

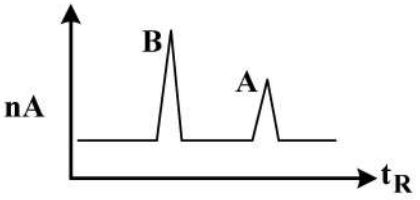
b.p. = 136 °C

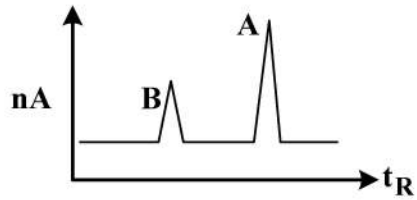
B) 

b.p. = 132 °C

۱) 

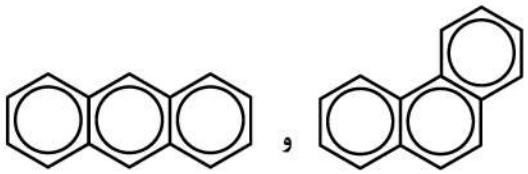
۲) 

۳) 

۴) 

۱۱- **کدام روش‌های کروماتوگرافی برای جداسازی گونه‌های زیر مناسب هستند؟**

(الف)



(ب) Ba^{2+} و Sr^{2+}

(ج) گلیکوزیدهای با جرم مولکولی بالا

۱) (الف) تقسیمی، (ب) تبادل یون، (ج) جذب سطحی

۲) (الف) تقسیمی، (ب) جذب سطحی، (ج) تبادل یون

۳) (الف) جذب سطحی، (ب) تبادل یون، (ج) ژل کروماتوگرافی

۴) (الف) جذب سطحی، (ب) تقسیمی، (ج) ژل کروماتوگرافی

۱۲- **در الکتروفورز موئینه، کدام پارامتر معادله ون ـ دیمیتر اهمیت دارد؟**

۱) گرادیان غلظتی ۲) نفوذ گردابی ۳) نفوذ سطحی ۴) نفوذ طولی

۱۳- **در طیف‌سنجی IR با تبدیل فوریه (FT-IR)، چنانچه به تفکیک $0/5\,cm^{-1}$ نیاز باشد، میزان حرکت آینه متحرک باید چند cm باشد؟**

۱) ۰/۲

۲) ۰/۵

۳) ۲

۴) ۵

۱۴- **کدام گزینه، در مورد طیف کمپلکس انتقال بار صحیح نیست؟**

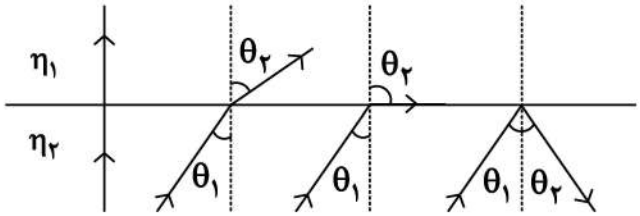
۱) جذب تابش شامل انتقال یک الکترون از دهنده به اربیتالی رخ می‌دهد که عمدتاً پذیرنده است.

۲) می‌توان گفت که حالت برانگیخته محصول فرعی فرایند اکسایش / کاهش درونی است.

۳) در اکثر کمپلکس‌های انتقال بار، یک یون فلزی به‌عنوان پذیرنده الکترون می‌باشد.

۴) رفتار طیفی کمپلکس انتقال بار با رفتار طیفی یک رنگساز آلی یکسان است.

۱۵- **شکل زیر بیانگر کدام پدیده نوری است؟**



(η_1 و η_2 ضرایب شکست دو محیط هستند.)

۱) پراش نور

۲) بازتاب کلی درونی

۳) پخش هنجار نور و عبور نور از محیط‌های رقیق

۴) پخش ناهنجار نور و عبور نور در غلظت‌های بالای آنالیت

۱۶- **استفاده از Shielded Falme، در کدام تکنیک مورد نیاز نیست؟**

۱) AAS

۲) AFS

۳) AES

۴) Multielemental AES

۱۷- یکی از معضلات روش‌های اسپکتروسکوپی اتمی، یونش اتم‌ها در اتمی‌کننده است. چنانچه معادله موازنه جـرم در اتمی‌کننده، زمانی‌که یونش اتفاق می‌افتد، $n_T = n_{M^+} + n_M$ باشد (K_i ثابت تعادل یونش اتم M و α_i درجه یونش اتم M)، کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر $K_i \ll n_T$ باشد، n_M متناسب با n_T می‌باشد.

۲) اگر $K_i \gg n_T$ باشد، n_M متناسب با n_T^2 می‌باشد.

۳) اگر $K_i \gg n_T$ باشد، n_M متناسب با n_T می‌باشد.

۴) ارتباط بین n_T، α_i و K_i با معادله $K_i = \frac{\alpha_i n_T}{1-\alpha_i}$ بیان می‌شود.

۱۸- کدام‌یک از ترتیب‌ها، درخصوص مقدار حد تشخیص روش‌های اسپکتروسکوپی اتمی زیر صحیح است؟

(۱) ICP/OES (Pneumatic Nebulizer)

(۲) ICP/OES (Ultrasonic Nebulizer)

(۳) Flame – OES

(۴) Electrothermal (Graphite Furnace) AAS

۱) ۴ < ۲ < ۳ < ۱ ۲) ۲ < ۱ < ۴ < ۳

۳) ۳ < ۱ < ۲ < ۴ ۴) ۴ < ۲ < ۱ < ۳

۱۹- برخلاف نشر ..... و .....، نشر ذرات ..... پیوسته است.

۱) $\alpha , \beta^- , \beta^+$ ۲) β , α , γ

۳) $\gamma , \beta^- , \alpha$ ۴) $\gamma , \beta^- , \beta^+$

۲۰- در کدام‌یک از شیوه‌های ورود نمونه (Sample Introduction)، کـارایی اتمـی‌شـدن (ε_a) وابسـتگی زمـانی بیشتری دارد؟

۱) Ultrasonic Nebulization ۲) Spark and Arc Ablation

۳) Pneumatic Nebulization ۴) Electrothermal Vaporization

۲۱- کدام گزینه، در مورد «دانسیته اتم‌های آزاد» در یک اتمی‌کننده صحیح است؟

۱) با راندمان اتمی شدن و فاکتور انبساط نسبت مستقیم، و با سرعت جریان محلول نسبت عکس دارد.

۲) با راندمان اتمی شدن و سرعت جریان گاز نسبت مستقیم، و با سرعت جریان محلول نسبت عکس دارد.

۳) با سرعت جریان محلول و بازده اتمی شدن نسبت مستقیم، و با سرعت جریان گاز و فاکتور انبساط نسبت عکس دارد.

۴) با دانسیته اتم‌های آزاد، سرعت جریان محلول و فاکتور انبساط نسبت معکوس، و با بازده اتمی شدن نسبت مستقیم دارد.

۲۲- کدام‌یک از روش‌های زیر می‌تواند برای آنالیز هر دو عنصر $^{7}_{14}N$، $^{15}_{31}P$ به‌کار گرفته شود؟

۱) پلاسمای جفت‌شده القایی ـ اسپکترومتری جرمی ۲) جذب اتمی

۳) فلوروسانس اشعه X ۴) اسپکترومتری نشری با قوس الکتریکی

۲۳- کدام گزینه در مورد تفاوت دو روش نشر و لومینسانس صحیح است؟

۱) برانگیختگی در نشر توسط حرارت و در لومینسانس توسط نور انجام می‌شود.

۲) برانگیختگی در نشر به روش حرارتی و در لومینسانس به روش‌های غیرحرارتی است.

۳) تابش در نشر خطی و در لومینسانس غیرخطی است.

۴) نشر در اتم‌ها و لومینسانس در مولکول‌ها اتفاق می‌افتد.

۲۴- در کدام‌یک از روش‌های زیر، امکان استفاده از استاندارد داخلی جهت بهبود دقت وجود دارد؟

۱) طیف‌بینی جذب اتمی شعله FAAS

۲) طیف‌بینی جذب اتمی با کوره گرافیتی GFAAS

۳) طیف‌بینی نشری با پلاسمای جفت شده القایی ICP-AES

۴) طیف‌بینی جذب اتمی با روش تولید هیدرید

۲۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درخصوص «نشر القایی» صحیح است؟

- **نشر القایی اساس تولید لیزر است و به فراوانی معکوس در ترازهای انرژی نیاز دارد.**
- **نشر القایی در ناحیهٔ زیر قرمز امکان بیشتری دارد تا در ناحیهٔ فرابنفش**
- **در روش‌های ICP چون نشر القایی صورت می‌گیرد، حساسیت بیشتر است.**
- **خود جذبی در یک منبع تابش خطی، نشانه‌ای از نشر القایی است.**
- **نشر القایی بر خلاف نشر خودبه‌خودی در همهٔ جهات ساطع نمی‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶- ویژگی‌های زیر مربوط به کدام‌یک از روش‌های مشخصه‌یابی است؟

غیرمخرب است و می‌توان به بررسی پدیده نفوذ در لایه‌های کمتر از nm ۲۰ پرداخت. امکان بررسی اکسایش یا خوردگی سطح با آن وجود دارد و ترکیب شیمیایی تا عمق nm ۱۰ را می‌دهد.

۱) طیف‌سنج فتوالکترون ماوراءبنفش (UPS) ۲) طیف‌سنج فتوالکترون اشعه x (XPS)

۳) فلورسانس اشعه x (XRF) ۴) پراش اشعه x (XRD)

۲۷- کدام تکنیک / روش در آنالیز نمونه‌های جامد دیرگداز نارسانا مناسب‌تر است؟

۱) جرقه الکتریکی / طیف‌سنجی نشر اتمی ۲) قوس الکتریکی / طیف‌سنجی نشر اتمی

۳) کوره الکتریکی / طیف‌سنجی جذب اتمی ۴) کندوپاش لیزری / طیف‌سنجی نشر اتمی

۲۸- در حذف مزاحمت‌های شیمیایی در طیف‌سنجی اتمی شعله، ترتیب درست اولویت روش‌های زیر کدام است؟

الف) استفاده از روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی

ب) افزودن معرف‌های شیمیایی (عوامل رهاساز یا محافظ)

ج) افزایش دمای شعله

د) افزودن گونه مزاحم به مقدار زیاد به همه محلول‌های استاندارد و مجهول

۱) د > ج > ب > الف ۲) ج > ب > د > الف ۳) ب > ج > د > الف ۴) ج > د > الف > ب

۲۹- در آنالیز عنصرهای Ba، Ca، Sr به روش نشر اتمی، با افزودن RbCl به همه محلول‌ها، .....

۱) شدت سیگنال Ba و Sr کاهش و شدت سیگنال Ca افزایش می‌یابد.

۲) شدت سیگنال Ca^+ افزایش و شدت سیگنال Ca و Sr کاهش می‌یابد.

۳) شدت سیگنال Sr کاهش و شدت سیگنال Ba و Ca افزایش می‌یابد.

۴) شدت سیگنال Ba، Cr و Sr افزایش ولی شدت سیگنال Ca^+ کاهش می‌یابد.

۳۰- کدام گزینه در مورد اندازه قطرات تولیدشده در مهپاش بادی درست است؟

۱) اندازه قطرات با افزایش ویسکوزیته محلول نمونه افزایش می‌یابد.

۲) اندازه قطرات با افزایش سرعت جریان گاز افزایش می‌یابد.

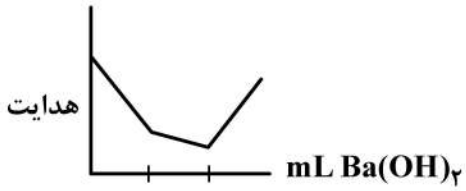
۳) اندازه قطرات با افزایش کشش سطحی محلول نمونه کاهش می‌یابد.

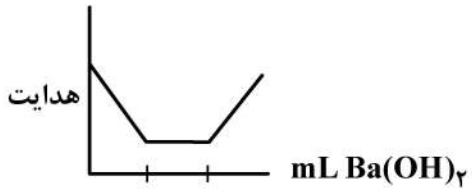
۴) اندازه قطرات اساساً به چگالی محلول بستگی ندارد.

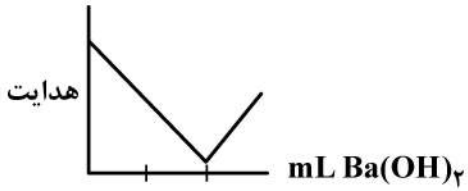
۳۱- منحنی تقریبی تیتراسیون هدایت‌سنجی محلول حاوی سولفوریک اسید و فرمیک اسید با واکنش‌گر استاندارد باریم هیدروکسید، کدام است؟ ($BaSO_۴$ کم محلول است.)

$\lambda_\circ^\pm$; $H^+ = ۳۴۹/۸$, $\frac{۱}{۲}Ba^{۲+} = ۶۳/۶$, $OH^- = ۱۹۷/۶$, $\frac{۱}{۲}SO_۴^{۲-} = ۸۰/۰$, $HCO_۲^- = ۵۴/۶$

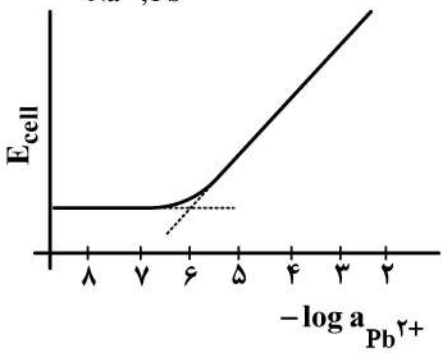
۱)

۲)


۳)


۴)


۳۲- نمودار زیر تغییرات پاسخ پتانسیومتری الکترود غشایی یون گزین سرب را (نسبت به مرجع Ag/AgCl) در حضور غلظت زمینه ثابت ۰/۱M NaCl نشان می‌دهد. ضریب گزینش‌پذیری پتانسیومتری ($k^{pot}_{Na^+, Pb^{۲+}}$) برای این الکترود در مقابل یون Na^+ کدام است؟



۱) $۱۰^{-۲}$

۲) $۱۰^{-۴}$

۳) $۱۰^{-۵}$

۴) $۱۰^{-۶}$

۳۳- کدام جمله، درخصوص اثرات پلاریزاسیون (قطبش) و اضافه ولتاژ سینتیکی در فرایندهای الکترودی صحیح نیست؟

۱) تغییر در k° سیستم ردوکس اثری بر اندازه جریان‌های حد (Limiting) کاتدی و آندی ندارد.

۲) با کاهش k° سیستم، اعتبار داده‌های سینتیکی حاصل از نمودار تافل (Tafel Plot) افزایش می‌یابد.

۳) با افزایش k°، جریان در محدوده وسیع‌تری از پتانسیل اعمال شده تحت کنترل سینتیک قرار می‌گیرد.

۴) با افزایش k°، اختلاف پتانسیل مؤلفه‌های آندی و کاتدی، در یک چگالی جریان معین، کاهش می‌یابد.

۳۴- همهٔ عبارات زیر، درخصوص اثر الکترولیت حامل در سنجش‌های ولتامتری صحیح‌اند، به‌جز:

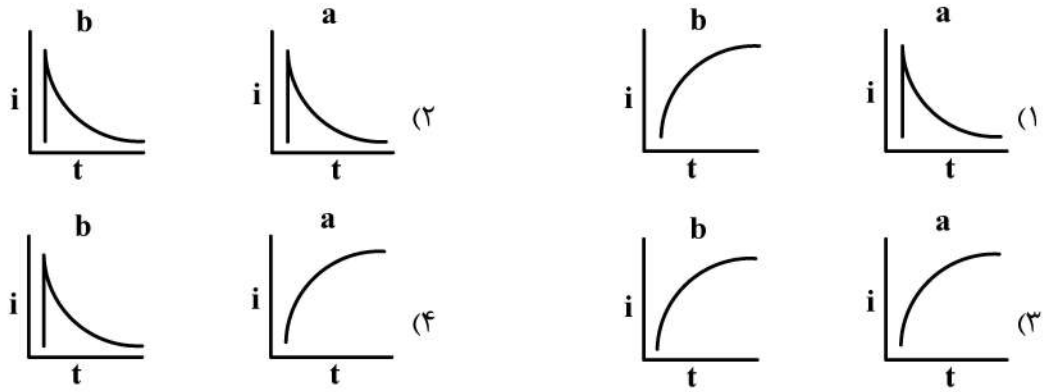
۱) با افزایش غلظت الکترولیت حامل، شیب منحنی $i - E$ حالت پایا افزایش می‌یابد.

۲) الکترولیت حامل می‌تواند علاوه بر کاهش مقاومت اهمی در سل، نقش تثبیت‌کننده pH را هم داشته باشد.

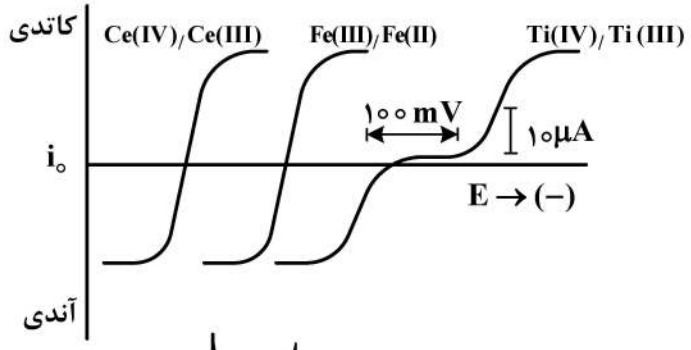
۳) افزایش غلظت الکترولیت حامل می‌تواند سبب کاهش مقاومت جبران نشده بین الکترودهای کار و مرجع در سنجش‌های پتانسیواستاتیک شود.

۴) الکترولیت حامل از طریق حذف اثر سهم مهاجرت در انتقال جرم گونه الکتروفعال، جریان فاراده‌ای مشاهده شده را می‌افزاید.

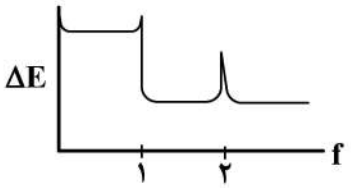
۳۵- جریان فاراده‌ای در روش پلاروگرافی پالسی، در طول عمر قطره جیوه (a) و در طول عمر پالس (b) چگونه تغییر می‌کند؟



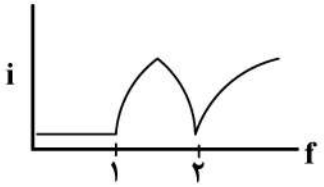
۳۶- با توجه به منحنی‌های $i-E$ حالت پایا زیر، کدام گزینه درخصوص شکل منحنی تیتراسیون مخلوط Fe^{2+} و Ti^{3+} به‌وسیله معرف تیترکننده Ce^{4+} و سنجش الکترومتری نقطه پایانی با استفاده از الکترودهای کار میکروسیم پلاتین صحیح نیست؟



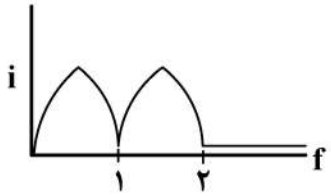
۱) تیتراسیون بی‌پتانسیومتری تحت جریان عبوری ۲۰μA



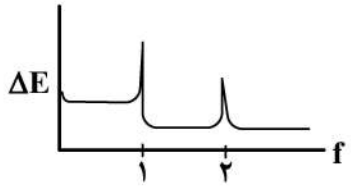
۲) تیتراسیون بی‌آمپرومتری تحت ΔE اعمال شده ۱۰۰mV



۳) تیتراسیون بی‌آمپرومتری تحت ΔE اعمال شده ۳۰۰mV



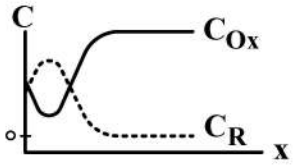
۴) تیتراسیون بی‌پتانسیومتری تحت جریان عبوری ۵μA

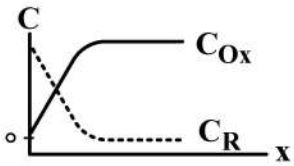


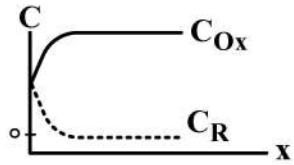
۳۷- کدام مورد زیر در اندازه‌گیری جریان خازنی در یک الکترود کار جامد با استفاده از ولتامتری روبش خطی تأثیر نمی‌گذارد؟

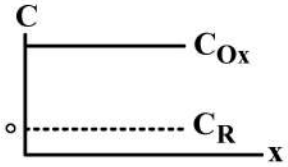
۱) سطح الکترود کار
۲) سرعت روبش پتانسیل
۳) پنجره پتانسیل آزمایش
۴) ظرفیت لایه دوگانه الکتریکی

۳۸- پروفایل غلظتی گونه‌ای Ox و Red برای واکنش $Ox + ne^- \rightleftharpoons Red$ با روش ولتامتری چرخه‌ای در روبش برگشت و در پتانسیل نزدیک به پتانسیل فرمال گونه ردوکس $(E^{o\prime})$ کدام است؟ (تنها گونه موجود در محلول اولیه، گونه Ox است.)

۱)


۲)


۳)


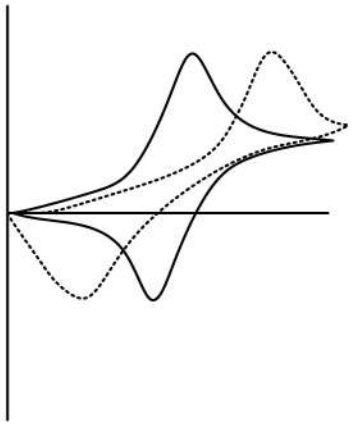
۴)


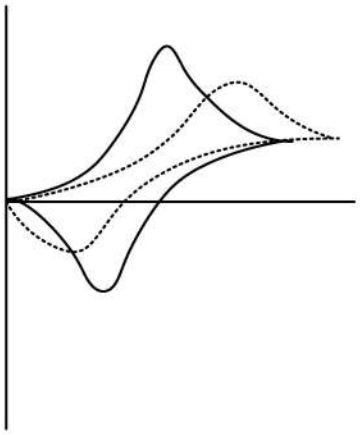
۳۹- فرایند الکترودی شبه برگشت‌پذیر (Quasi-reversible) زیر مدنظر است:

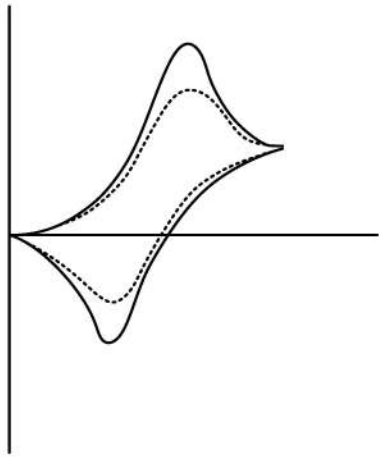
$$Ox + ne^- \underset{k_b}{\overset{k_f}{\rightleftharpoons}} Red \rightarrow$$

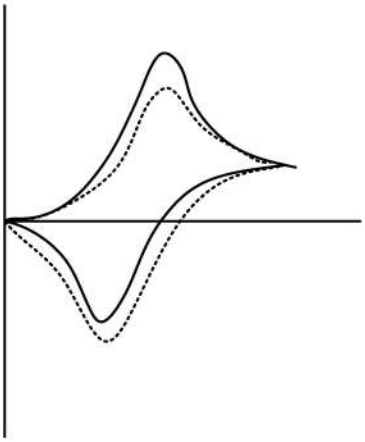
شکل صحیح منحنی ولتاموگرام چرخه‌ای (CV) برای این سیستم در دو مقدار پارامتر سینتیکی بدون دیمانسیون Ψ بزرگ منحنی خط‌پر(ـــــ) و کوچک منحنی خط‌چین(------) کدام است؟

$$\Psi = \Lambda \pi^{-\frac{1}{2}} = \frac{\left(\frac{D_o}{D_R}\right)^{\frac{\alpha}{2}} k^{\circ}}{(\pi D_o f v)^{\frac{1}{2}}}$$

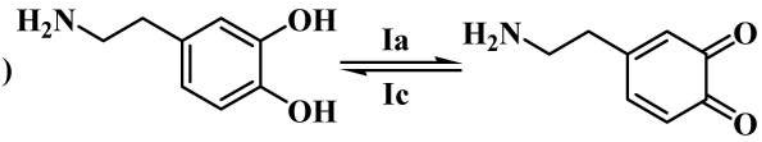
۱)


۲)


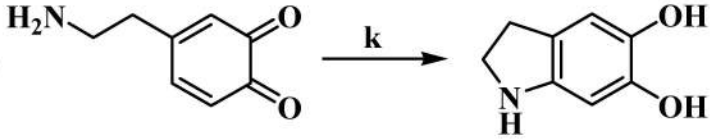
۳)


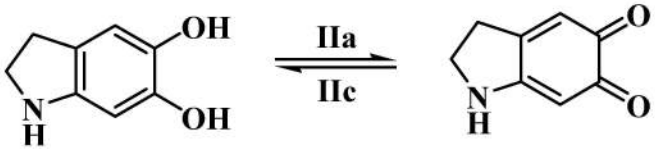
۴)


۴۰- دوپامین در محلول بافری فسفات با $pH = ۷/۰$ در سطح الکترود کربن شیشه‌ای، مکانیسم زیر را نشان می‌دهد:

(1)


$+ ۲H^+ + ۲e^-$, $E_{p,a} = +۰/۲۰\,V$

(2)


(3)


$+ ۲H^+ + ۲e^-$, $E_{p,a} = -۰/۲۰\,V$

کدام گزینه در مورد رفتار ولتامتری چرخه‌ای دوپامین با تغییر در سرعت روبش پتانسیل (ν) صحیح نیست؟

۱) با کاهش در مقدار ν، نسبت جریان‌های پیک $\frac{II_a}{I_a}$ افزایش می‌یابد.

۲) نسبت جریان‌های پیک $\frac{I_a}{I_c}$ تنها در νهای بزرگ برابر یک خواهد بود.

۳) نسبت جریان‌های پیک $\frac{II_a}{II_c}$ در تمامی مقادیر ν برابر یک باقی می‌ماند.

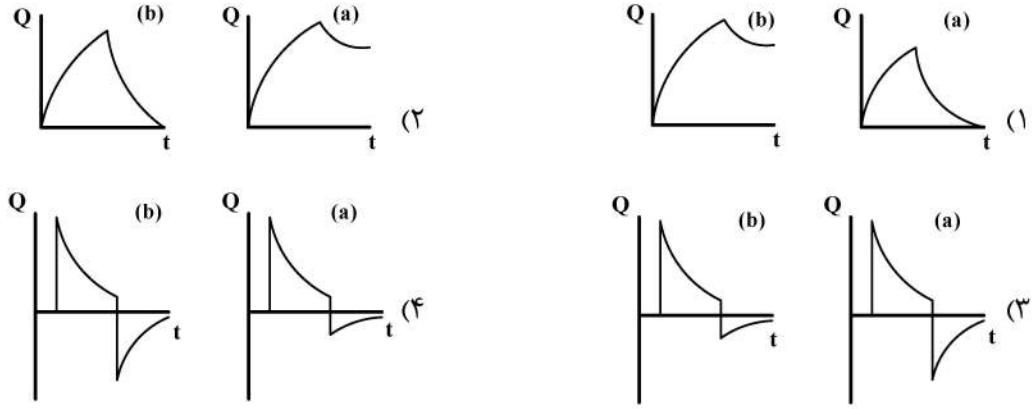
۴) نسبت جریان پیک $\frac{I_a}{I_c}$، با توجه به رفتار برگشت‌پذیر واکنش (۱)، با افزایش ν تغییر نمی‌کند.

۴۱- فرایند الکترودی با مکانیسم زیر را در نظر بگیرید: (Y گونه غیرالکتروفعال است.)

$$Ox + ne \rightleftharpoons Red$$

$$Red \xrightarrow{k} Y$$

کدام گزینه در مورد منحنی کرونوکولومتری با پله دوگانه پتانسیل در دو مقدار مختلف k : (a) کوچک و (b) بزرگ صحیح است؟



۴۲- یک الکترود رینگ دیسک چرخان (RRDE) با سرعت چرخش ۱۶۰۰ دور بر دقیقه جریان دیسکی برابر $12/0\,\mu A$ برای اکسایش محلول پتاسیم فروسیانید با غلظت $2/0\times10^{-3}\,M$ ایجاد می‌کند. جریان رینگ برای محلول $6/0\times10^{-3}\,M$ و سرعت چرخش ۲۵۰۰ دور بر دقیقه، چند μA است؟ $(N=0/33)$

۱) ۳/۱

۲) ۱۵/۰

۳) ۲۸/۱

۴) ۱۳۵

۴۳- در کرونوپتانسیومتری با شدت جریان ثابت $10/0\,mA$ از محلول حاوی یون‌های Pb^{2+} و Zn^{2+}، زمان‌های انتقال به‌ترتیب ۴ و ۳ دقیقه به‌دست آمده است. چنانچه غلظت Pb^{2+} برابر ۲ میلی‌مولار باشد، غلظت Zn^{2+} چند میلی‌مولار است؟

$$E^{\circ}_{Pb^{2+}/Pb}=-0/126\,V\ ,\ E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn}=-0/763\,V\ ,\ D_{Zn^{2+}}\approx D_{Pb^{2+}}=2/5\times10^{-5}\,\frac{cm^2}{s}$$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۴- در مطالعه رفتار پتانسیل ـ زمان (کرونوپتانسیومتری) برای یک فرایند الکترودی برگشت‌پذیر (نرنستی) تحت یک پله جریان ثابت، کدام پارامتر مستقل از غلظت گونه الکتروفعال در توده محلول (C^*_O) نیست؟

۱) پتانسیل ربع موج $(E_{\tau/4})$

۲) تفاضل $E_{\tau/4}-E_{3\tau/4}$

۳) ثابت زمان انتقال

۴) زمان انتقال

۴۵- آنتی‌بیوتیک تتراسیکلین در آزمایش پلاروگرافی پالس تفاضلی (DPP) یک پیک کاهشی با $E_{1/2}=-1/05\,V$ (نسبت به SCE) نشان می‌دهد. پلاروگرام حاصل از $3/00\,mL$ محلول تتراسیکلین در بافر استات $(pH=4/0\,،\,0/1\,M)$ جریان پیک $0/16\,\mu A$ نشان داده است. هرگاه به این محلول $0/5\,mL$ محلول استاندارد $2/60\,ppm$ تتراسیکلین اضافه و موج DPP مجدداً ثبت شود، جریان پیک به $0/20\,\mu A$ افزایش می‌یابد. تتراسیکلین در محلول مجهول، چند میکروگرم است؟

۱) ۰/۹۵ ۲) ۱/۰۵ ۳) ۲/۸۵ ۴) ۳/۱۵