



292

F

صبح جمعه
۹۱/۱۲/۱۸
دفترچه شماره ۱



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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۲

رشته‌ی
شیمی تجزیه (کد ۲۲۱۳)

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (شیمی تجزیه پیشرفته، اسپکتروسکوپی تجزیه‌ای ۱، الکتروشیمی تجزیه‌ای)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد

اسفندماه سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- ثابت تعادل برای تشکیل CuCl_2^- به صورت زیر است:



$$K_{sp}(\text{CuCl}) = 1,2 \times 10^{-6}$$

حلالیت CuCl در محلولی از NaCl به غلظت ۱ مولار چقدر است؟

(۱) ۰,۰۱

(۲) ۰,۰۲

(۳) ۰,۲

(۴) ۰,۱

۲- در کروماتوگرافی گازی کدام یک از عوامل زیر منجر به افزایش ارتفاع سینی تئوری ستون می‌شود؟

(۱) افزایش نفوذ نمونه در فاز ساکن

(۲) کاهش نفوذ نمونه در فاز گازی

(۳) کاهش در ضریب نامنظم پرسیدن ستون

(۴) کاهش در وزن مولکولی یا دانسیته گاز حامل

۳- نسبت ضریب توزیع (D) در دو سیستم یا مشخصات زیر برابر ۱۰ است، کارایی این دو سیستم برای جداسازی چگونه است؟

$$\text{سیستم (۱): } D_A = 1 \text{ و } D_B = 10 \quad \text{سیستم (۲): } D_A = 100 \text{ و } D_B = 1000$$

(۱) (۱) بهتر از (۲) است.

(۲) (۲) بهتر از (۱) است.

(۳) هر دو یکسانند.

(۴) نمی‌توان در مورد کارایی دو سیستم اظهار نظر کرد.

۴- کدام ویژگی از مزیت‌های CO_2 به عنوان فاز متحرک در کروماتوگرافی با سیال ابر بحرانی (SFC) محسوب نمی‌شود؟

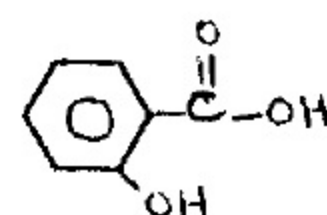
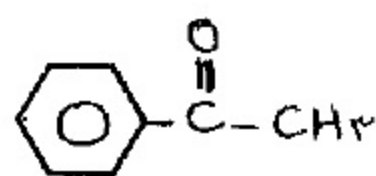
(۱) بی‌اثری شیمیایی

(۲) دمای بحرانی بالا

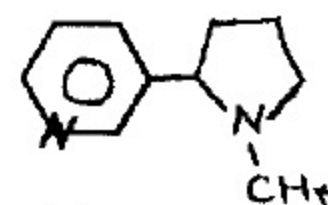
(۳) قیمت مناسب

(۴) غیرسمی و بی‌بو

۵- کدام گزینه درباره فاکتور ظرفیت (Capacity factor) سه ترکیب زیر بر روی فاز ساکن غیرقطبی C_{18} صحیح‌ترین است؟



$$pK_a = 2,97$$



$$pK_{a1} = 2,15$$

$$pK_{a2} = 7,85$$

(۱) کمترین ضریب ظرفیت در $\text{pH} = 3$ مربوط به سالیسیلیک اسید است.

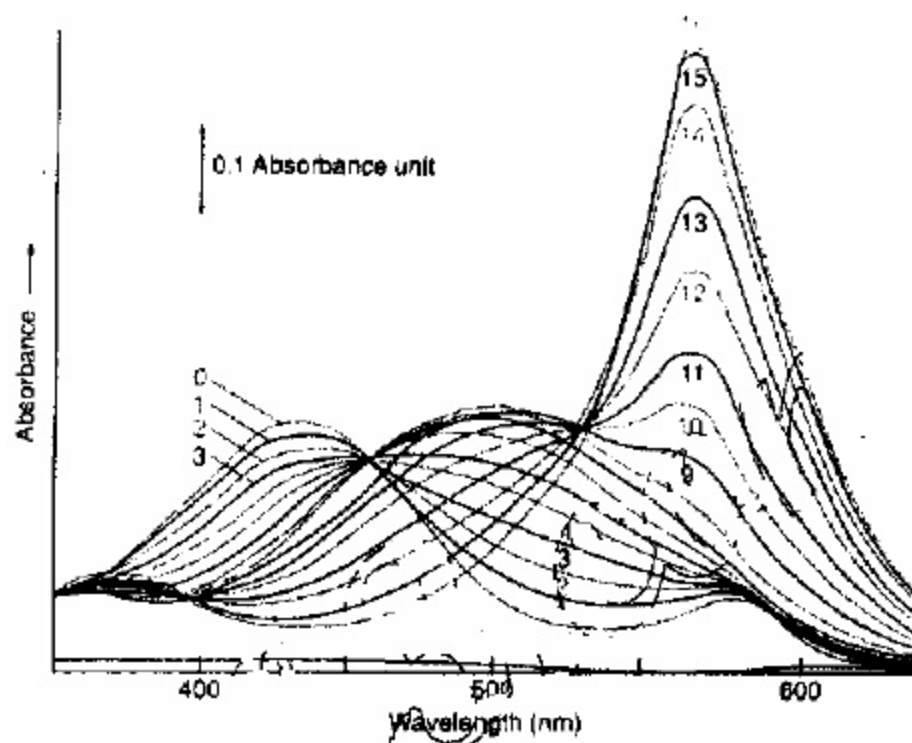
(۲) کمترین ضریب ظرفیت در $\text{pH} = 7$ مربوط به سالیسیلیک اسید است.

(۳) بیشترین ضریب ظرفیت در $\text{pH} = 3$ مربوط به استوفنون است.

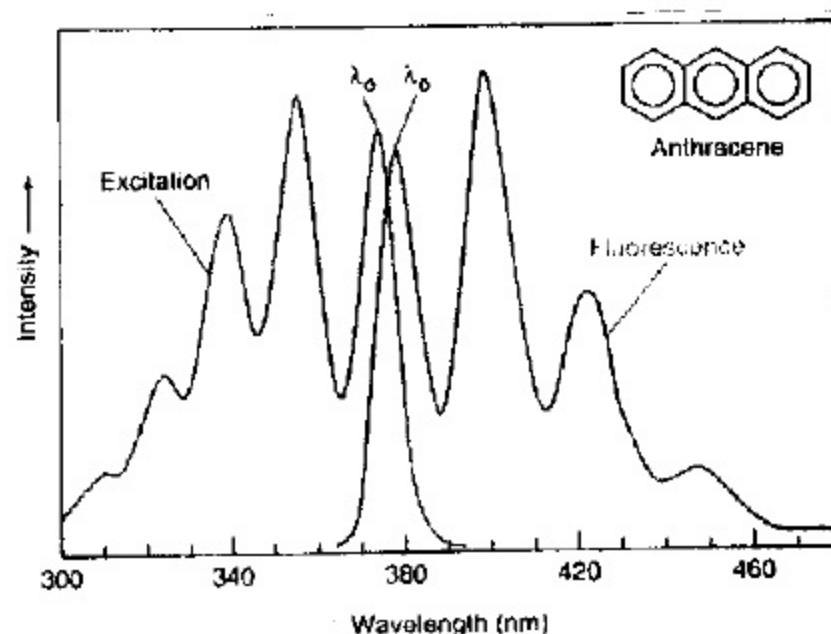
(۴) بیشترین ضریب ظرفیت در $\text{pH} = 5$ مربوط به استوفنون است.

۶- شناساگریون - فلزی Xylenol-Orange (L) در $\text{pH} = 6$ به رنگ زرد دیده می‌شود. تغییرات طیفی پس از افزایش مقادیر مختلف از یون VO^{2+} برای نسبت‌های مولی مختلف $\left(\frac{\text{VO}^{2+}}{L}\right)$ در شکل نشان داده شده است. کدام عبارت صحیح است؟

Trace	Mole ratio	Trace	Mole ratio	Trace	Mole ratio
0	0	6	0.60	12	1.3
1	0.10	7	0.70	13	1.5
2	0.20	8	0.80	14	2.0
3	0.30	9	0.90	15	3.1
4	0.40	10	1.0	16	4.1
5	0.50	11	1.1		



- (۱) نقاط ایزوستیک نشان دهنده تشکیل مرحله‌ای ML_3 ، ML_2 ، ML است.
- (۲) دیدن چهار نقطه ایزوستیک نشان دهنده تشکیل کمپلکس‌های ML تا ML_4 است.
- (۳) تغییرات طیفی نشان دهنده تشکیل مرحله‌ای کمپلکس‌های ML_2 و ML_3 است.
- (۴) تغییرات طیفی نشان دهنده تشکیل مرحله‌ای کمپلکس‌های ML و ML_2 است.
- ۷- طیف تهییج و نشر فلوروسانس آنتراسن در شکل زیر دیده می‌شود چنانچه تکفاساز تهییج و نشر همزمان و با اختلاف ۵ نانومتر پویش شود، طیف حاصل:



- (۱) در طول موجهای بلندتر که طیف نشر با طیف تهییج همپوشانی ندارد، مقدار خواهد داشت.
- (۲) در طول موجهای کوتاهتر که طیف تهییج با طیف نشر همپوشانی ندارد، مقدار خواهد داشت.
- (۳) همانند طیف تهییج و نشر خواهد شد فقط تفکیک طیف‌ها بیشتر و نوفه کمتر خواهد شد.
- (۴) در طول موجهایی که طیف تهییج و طیف نشر همپوشانی دارند، مقدار خواهد داشت.

۸- حلال مناسب‌تر برای تیتراسیون همزمان مخلوط اسیدهای HCl، HClO₄ و H₂SO₄ کدام است؟

(۱) آب

(۲) آمونیاک

(۳) متانول

(۴) استیک اسید

۹- یک نمونه محلول آهن سه ظرفیتی در pH = ۲ با غلظت تجزیه‌ای ۱۰^{-۵} مول در لیتر در حضور EDTA با غلظت تجزیه‌ای ۵۰^{-۵} مول بر لیتر دارای چه کسری از آهن کمپلکس نشده است؟

$$K_{FeY} = 1,25 \times 10^{25}, \alpha_{Y^{4-}} = 4,0 \times 10^{-14}$$

(۱) $1,4 \times 10^{-4}$

(۲) $4,0 \times 10^{-11}$

(۳) $1,6 \times 10^{-24}$

(۴) $2,0 \times 10^{-12}$

۱۰- با استفاده از ANOVA (Analysis of Variance) محلولی که در چهار شرایط مختلف نگهداری شده بود، از نظر خاصیت فلورسانس مورد ارزیابی قرار گرفت و جدول زیر بدست آمد.

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجات آزادی
بین نمونه‌ای	۱۸۶	a
درون نمونه	b	۸
کل	۲۱۰	۱۱

a و b به ترتیب کدام‌اند در صورتی که $F_{3,8} = 2,0$ باشد و آیا شرایط نگهداری در خاصیت ماده تأثیر گذاشته است؟

(۱) ۳ و ۲۴ و خیر

(۲) ۳ و ۲۴ و خیر

(۳) ۳ و ۲۴ و بلی

(۴) ۳ و ۲۴ و بلی

۱۱- ترتیب حلالیت چهار نمک تترامتیل آمونیم کلراید (TMAC)، تترامتیل آمونیم پرکلرات (TMAP)، تتراپوتیل آمونیم کلراید (TBAC) و تتراپوتیل آمونیم پرکلرات (TBAP) در حلال دی متیل فرمامید کدام است؟

(۱) TMAC < TBAC < TMAP < TBAP

(۲) TMAC < TMAP < TBAC < TBAP

(۳) TBAP < TMAP < TBAC < TMAC

(۴) TBAC < TMAC < TBAP < TMAP

۱۲- محلولی از یک شناساگر ($K_a = 3,3 \times 10^{-6}$) با غلظت $1,0 \times 10^{-5}$ مولار، جذبی برابر $0,40$ در $pH = 1,0$ و $0,60$ در $pH = 13,0$ دارد. جذب همین محلول در $pH = 5,0$ کدام است؟

- (۱) $0,60$
 (۲) $0,55$
 (۳) $0,45$
 (۴) $0,50$

۱۳- در اندازه‌گیری اسپکتروفتومتری یون آهن (II) با استفاده از کمپلکس آهن (II) - فنانترولین معادله منحنی درجه‌بندی $A = 0,10 + 3,00 \times 10^{-2} C(\text{ppm})$ به دست آمده است. در صورتی که برای ده بار اندازه‌گیری محلول شاهد انحراف استاندارد $0,002$ و انحراف استاندارد شیب منحنی درجه‌بندی $0,03$ باشد، حد تشخیص (LOD) برحسب (ppm) روش چقدر است؟

- (۱) $0,1$
 (۲) $0,2$
 (۳) 1
 (۴) $0,3$

۱۴- کدام یک از موارد زیر از مزایای طیف بینی زیر قرمز تبدیل فوریه نمی باشد؟

- (۱) سرعت طیف‌گیری بیشتر
 (۲) قدرت تفکیک طول موجی بیشتر
 (۳) عدم نیاز به درجه‌بندی
 (۴) علامت به نوفه بالاتر

۱۵- یون آهن (II) اکسایش لومینول با H_2O_2 را کاتالیز می‌کند. شدت نورتایی شیمیایی حاصل با غلظت آهن (II) متناسب است. محلول مجهولی از آهن (II) شدت نورتایی نسبی ۱۵ را دارد. اگر به 20 mL از محلول مجهول 5 mL محلول استاندارد آهن (II) با غلظت 5 ppm بیفزاییم، شدت نورتایی نسبی محلول حاصل ۱۸ می‌شود. غلظت آهن (II) در محلول مجهول چند ppm است؟

- (۱) $2,0$
 (۲) $2,5$
 (۳) $6,25$
 (۴) $3,0$

۱۶- اگر درصد واقعی عبور نور $3,1$ و مقدار نور هرز به اندازه $2,0$ درصد شدت تابش باشد، درصد خطای نسبی در غلظت کدام است؟ $\log(2) = 0,30$ ، $\log(3,1) = 0,49$ ، $\log(5) = 0,70$

- (۱) $-13,9$
 (۲) $6,4$
 (۳) $-6,4$
 (۴) $13,9$

- ۱۷- نسبت وزن آماری (g^*/g) برای انتقال ${}^2P_{3/2} \rightarrow {}^2S_{1/2}$ کدام است؟
- (۱) $1/2$
 (۲) ۲
 (۳) ۱
 (۴) ۳
- ۱۸- در یک روش فلورسانس اتمی، متوسط عمر حالت برانگیخته اتم‌ها که در اثر تابش نوری با طول موج 300 nm به بخار جیوه تابانیده شده برابر با 8×10^{-8} می‌باشد. کم‌ترین پهنای خط فلورسانس چند نانومتر است؟
- (۱) 1.5×10^{-6}
 (۲) 5.75×10^{-8}
 (۳) 1.5×10^{-5}
 (۴) 5.75×10^{-7}
- ۱۹- اثر استارک عبارت است از:
- (۱) انشعاب خطوط طیفی در حضور میدان الکتریکی
 (۲) پهن شدن خطوط طیفی در اثر برخورد اتم‌ها در فاز گاز
 (۳) انشعاب خطوط طیفی در حضور میدان مغناطیسی
 (۴) کاهش شدت خطوط طیفی به واسطه خود جذبی
- ۲۰- در استفاده از سلول فتو ولتائی در آشکارسازی نور در ناحیه مرئی کدام عبارت درست است؟
- (۱) ولتاژ به صورت بایاس مستقیم اعمال می‌شود.
 (۲) ولتاژ بسیار کم اعمال می‌شود.
 (۳) ولتاژ به صورت بایاس معکوس اعمال می‌شود.
 (۴) ولتاژ خارجی اعمال نمی‌شود.
- ۲۱- کدام روش تصحیح خط زمینه در AAS برای عناصر قلیایی ناکارآمدتر است؟
- (۱) زیمان
 (۲) دوخطی
 (۳) اسمیت - هایفه
 (۴) منبع پیوسته
- ۲۲- عنصر A در شعله استیلن - هوا یک خط نشری می‌دهد که شدت آن 1000 برابر پیش‌بینی دمایی است. علت کدام است؟
- (۱) فلورسانس همزمان آنالیت
 (۲) نشر نواری شدید زمینه
 (۳) فرایند شیمی لومینسانس
 (۴) نشر پیوسته شدید زمینه
- ۲۳- یک فیلتر تداخلی برای عبور دادن طول موج $8.4 \mu\text{m}$ میکرومتر (در درجه تداخل اول) ساخته شده است. چه طول موج‌های دیگری از این فیلتر عبور خواهد کرد؟
- (۱) $2.1, 2.8, 4.2$ الی آخر
 (۲) $1.05, 2.1, 4.2$ الی آخر
 (۳) $33.6, 25.2, 16.8$ الی آخر
 (۴) گستره طول موج‌های 16.8 تا 4.2 میکرومتر

۲۴- ترتیب صحیح حداکثر سرعت افروزش شعله‌ها کدام است؟

- (۱) $H_2 - air < H_2 - O_2 < C_2H_2 - N_2O$
- (۲) $H_2 - O_2 < H_2 - air < C_2H_2 - N_2O$
- (۳) $H_2 - air < C_2H_2 - N_2O < H_2 - O_2$
- (۴) $C_2H_2 - N_2O < H_2 - air < H_2 - O_2$

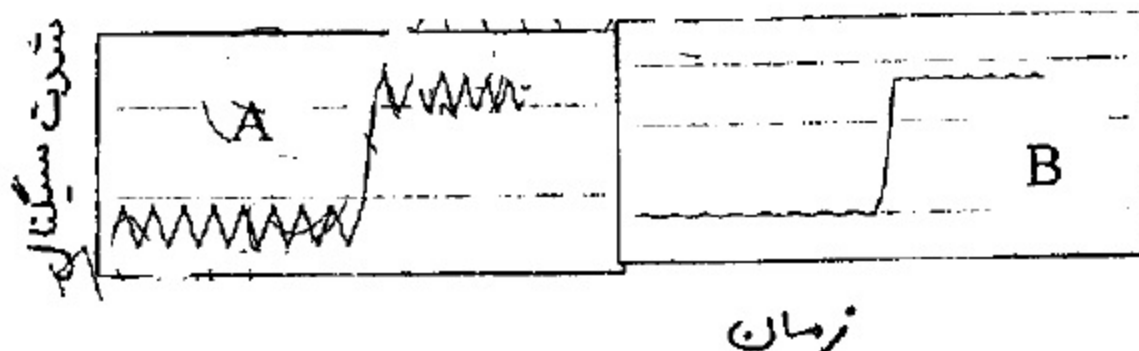
۲۵- روش تولید هیدرید مخصوص عناصری مثل می‌باشد و باعث دستیابی به حد تشخیص‌های نسبت به روش جذب اتمی شعله‌ای می‌شود.

- (۱) آرسنیک و آنتیموان - پایین‌تر
- (۲) مس و آرسنیک - بالاتر
- (۳) آرسنیک و جیوه - پایین‌تر
- (۴) جیوه و آنتیموان - پایین‌تر

۲۶- در تکنیک جذب اتمی (یا شعله) راندمان کلی اتمی شدن عبارت از:

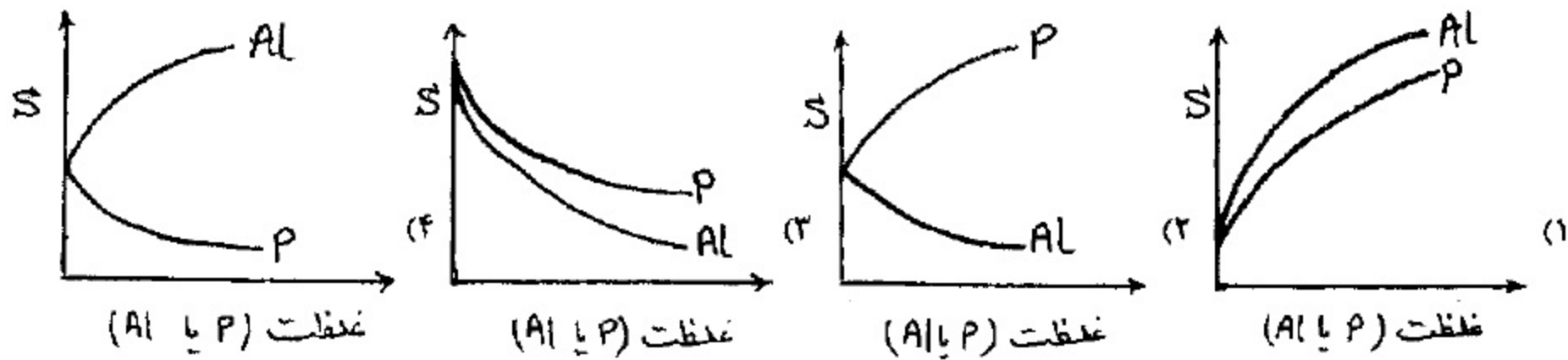
- (۱) حاصلضرب سرعت ساطعیت، سرعت اکسیدانت و کسر اتمهای آزاد
- (۲) مجموع راندمانهای مهپاشی، جلازدایی، تبخیر و کسر اتمهای آزاد
- (۳) مجموع سرعت جریان سوخت، سرعت اکسیدانت و کسر اتمهای آزاد
- (۴) حاصلضرب راندمانهای مهپاشی، جلازدایی، تبخیر و کسر اتمهای آزاد

۲۷- با توجه به شکل زیر کدام جمله در مقایسه حد تشخیص و حساسیت اندازه‌گیری عناصر A و B درست است؟



- (۱) حد تشخیص برای A پائین‌تر و حساسیت برای B بالاتر است.
- (۲) حد تشخیص برای B پائین‌تر و حساسیت برای A کمتر است.
- (۳) حد تشخیص برای B پائین‌تر و حساسیت یکسان است.
- (۴) حد تشخیص و حساسیت اندازه‌گیری برای هر دو یکسان است.

۲۸- منحنی تأثیر حضور آلومینیم و فسفر روی علامت نشر کلسیم کدام است؟



۲۹- طیف XPS یا ESCA مخلوط گازهای CO، CO_۲، CH_۴ پیک‌هایی با انرژی اتصال (binding)

۲۹۱۰، ۲۹۰۶، ۲۹۵، ۹، ۲۹۷، ۱، ۵۴۰، ۳۱، ۵۴۱ الکترون ولت را نشان می‌دهد. پیک‌ها به ترتیب مربوط هستند به:

- (۱) کربن CH_۴ - اکسیژن CO - کربن CO - کربن CO_۲ - اکسیژن CO_۲
- (۲) اکسیژن CO - کربن CO - کربن CO_۲ - کربن CH_۴ - اکسیژن CO_۲
- (۳) کربن CH_۴ - کربن CO - کربن CO_۲ - اکسیژن CO - اکسیژن CO_۲
- (۴) کربن CO_۲ - کربن CO - اکسیژن CO_۲ - کربن CH_۴ - اکسیژن CO

۳۰- با تغییر منبع K_α منیزیم (۱۲۵۴ev) به K_α آلومینیم (۱۴۸۷ev) در تکنیک XPS، پیک‌های اوزه مشاهده شده در طیف

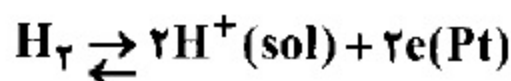
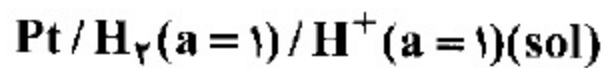
(در مقیاس انرژی جنبشی) و پیک‌های فوتوالکتریک...

- (۱) به انرژی‌های کمتر جابجا شده - تغییر نیافته باقی می‌مانند.
- (۲) تغییر نیافته باقی مانده - به انرژی‌های کمتر جابجا می‌شوند.
- (۳) به انرژی‌های بیشتر جابجا شده - به انرژی کمتر جابجا می‌شوند.
- (۴) تغییر نیافته باقی مانده - به انرژی‌های بالاتر جابجا می‌شوند.

۳۱- کدام عبارت در مورد سیستم‌های الکتروشیمیایی پتانسیواستاتیک صحیح است؟

- (۱) اختلاف پتانسیل بین الکترودهای کار و مرجع کنترل و شدت جریان بین الکترودهای کار و مقابل اندازه‌گیری می‌شود.
- (۲) اختلاف پتانسیل بین الکترودهای کار و مقابل اعمال شده و شدت جریان بین الکترودهای کار و مرجع اندازه‌گیری می‌شود.
- (۳) الکترود مرجع و الکترود مقابل هر دو تقریباً به صورت الکترودهای غیرپلاریزه ایده‌آل عمل می‌کنند.
- (۴) الکترودهای مرجع و مقابل در این اندازه‌گیری‌ها هر دو تقریباً به عنوان الکترودهای پلاریزه ایده‌آل عمل می‌کنند.

۳۲- نیم سل الکترود استاندارد هیدروژن به صورت زیر است:

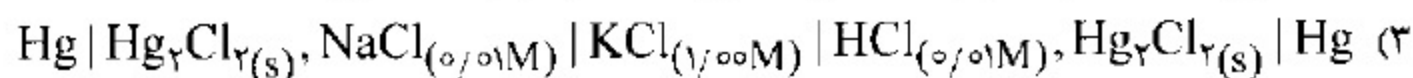
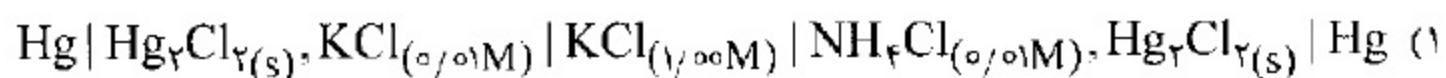


کدام یک از روابط زیر اختلاف پتانسیل بین پلاتین و محلول (φ^{Pt} - φ^{sol}) را نشان می‌دهند؟

$$\phi^{\text{Pt}} - \phi^{\text{sol}} = \frac{\mu_{\text{H}^+}^{\text{sol}} - RT \ln a_{\text{H}^+}^{\text{sol}} - \mu_{\text{e}}^{\text{Pt}}}{F} \quad (۲) \qquad \phi^{\text{Pt}} - \phi^{\text{sol}} = \frac{\mu_{\text{H}^+}^{\text{sol}} - RT \ln a_{\text{H}^+}^{\text{sol}} + \mu_{\text{e}}^{\text{Pt}}}{F} \quad (۱)$$

$$\phi^{\text{Pt}} - \phi^{\text{sol}} = \frac{\mu_{\text{H}^+}^{\text{sol}} + RT \ln a_{\text{H}^+}^{\text{sol}} + \mu_{\text{e}}^{\text{Pt}}}{F} \quad (۴) \qquad \phi^{\text{Pt}} - \phi^{\text{sol}} = \frac{\mu_{\text{H}^+}^{\text{sol}} + RT \ln a_{\text{H}^+}^{\text{sol}} - \mu_{\text{e}}^{\text{Pt}}}{F} \quad (۳)$$

۳۳- در کدام یک از سل‌های الکتروشیمیایی زیر، کمترین اثر پتانسیل اتصال مایع (E_j) در پتانسیل اندازه‌گیری شده برای سل (E_{cell}) دیده می‌شود؟



۳۴- ضریب گزینش پذیری الکتروود گزینش پذیر F^- در برابر OH^- برابر با ۰/۱ است. در چه pH ای الکتروود گزینش پذیر F^- مذکور، غلظت محلول $10^{-2} M$ یون فلورید را با خطای ۱۰ درصد نشان می‌دهد؟

(۴) ۱۱/۰

(۳) ۱۳/۰

(۲) ۱۲/۰

۳۵- در احیای الکتروشیمیایی گونه A، شرط لازم برای استفاده از یک گونه به عنوان الکتروکاتالیست این است که:

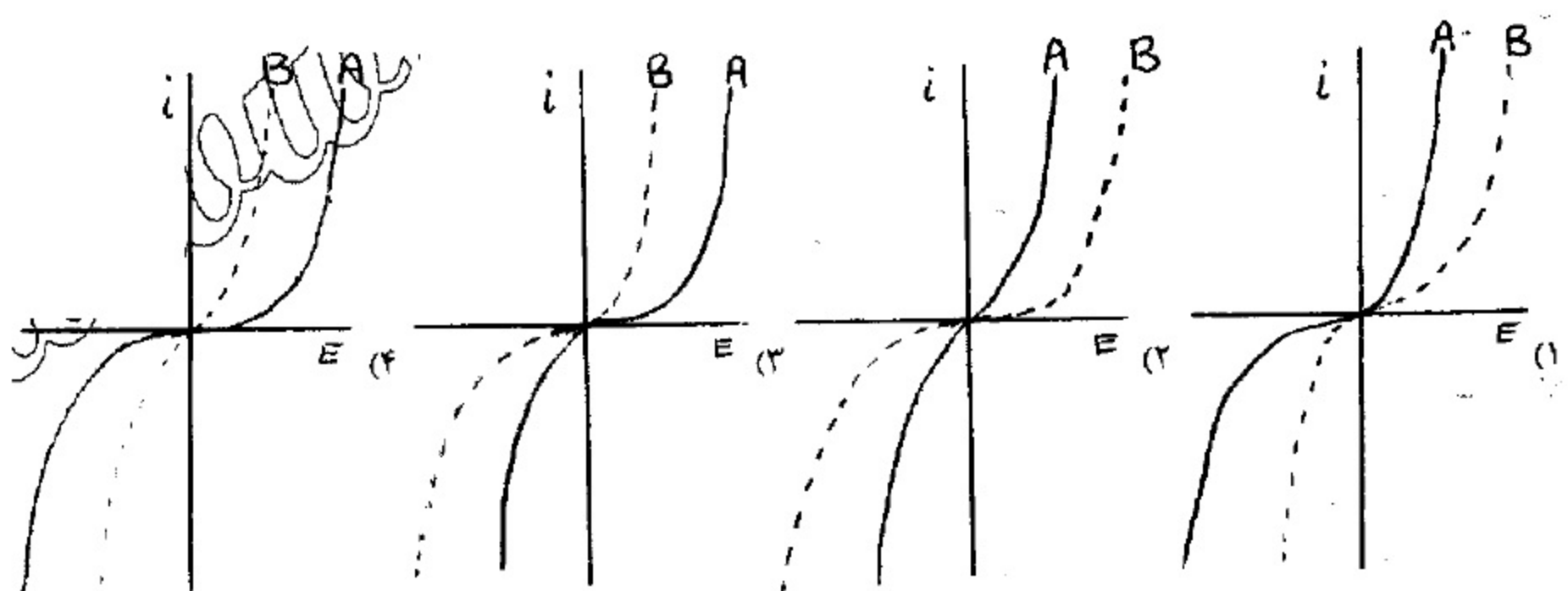
(۱) تنها $E_A^\circ < E_{cat}^\circ$ باشد.

(۲) تنها $E_A^\circ > E_{cat}^\circ$ باشد.

(۳) $E_A^\circ > E_{cat}^\circ$ و ثابت سرعت واکنش اکسایش کاهش بزرگ باشد.

(۴) $E_A^\circ < E_{cat}^\circ$ و ثابت سرعت واکنش اکسایش کاهش بزرگ باشد.

۳۶- منحنی‌های جریان پتانسیل دو سیستم الکتروشیمیایی (دوکسن A و B که k° آنها به ترتیب 1×10^{-4} و 1×10^{-6} سانتیمتر بر ثانیه) می‌باشد، در غیاب اثرات انتقال جرم، کدام است (α برای هر دو سیستم برابر ۰/۵ می‌باشد)؟



۳۷- برای یک فرآیند الکتروودی تحت کنترل انتشار (diffusion) در شرایط غیرپایا، فاصله بین سطح الکتروود و دیواره سل باید حداقل ۵ برابر ضخامت لایه انتشار باشد. برای گونه الکترو فعالی با $D = 2 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ این فاصله پس از ۱۰ ثانیه از اعمال پله پتانسیل چند سانتی‌متر باید باشد؟

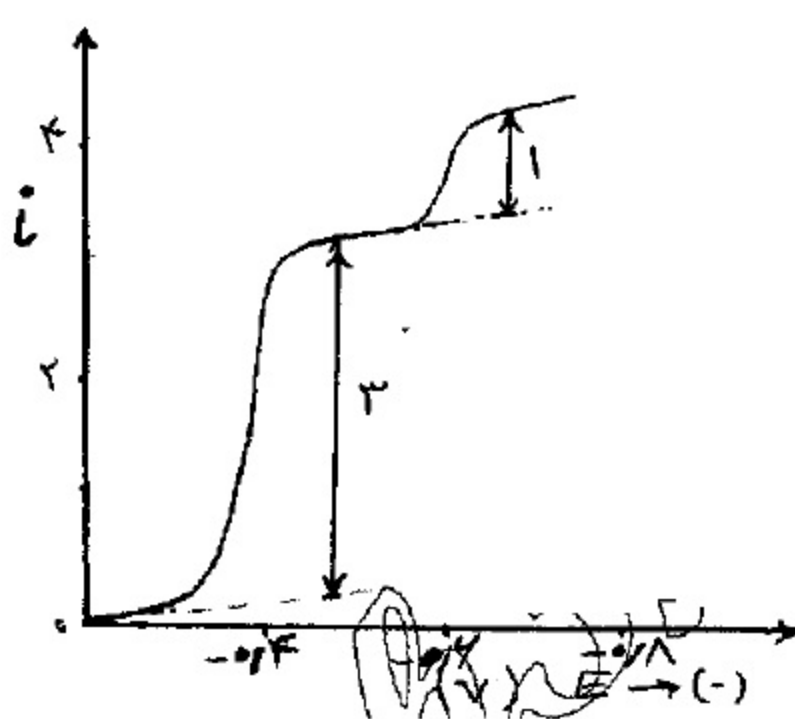
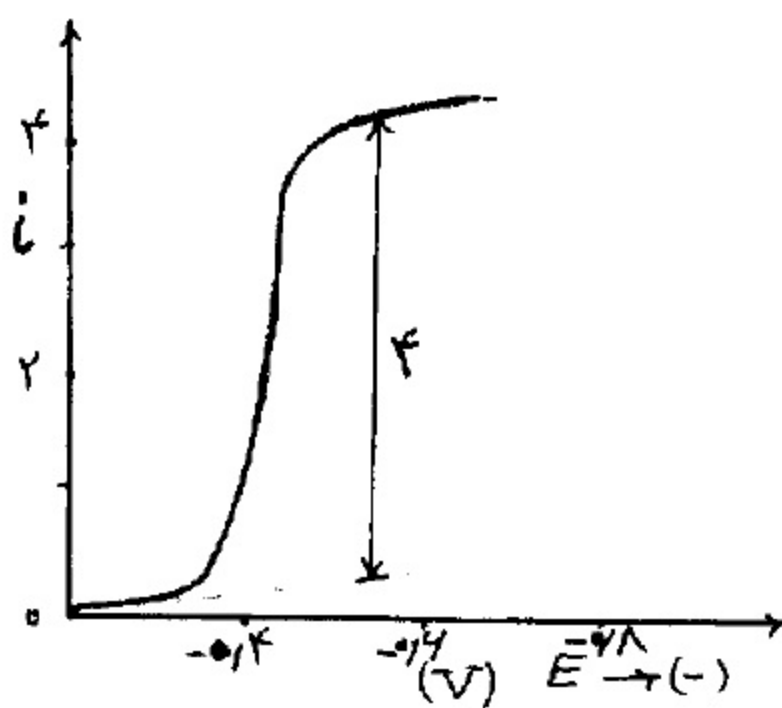
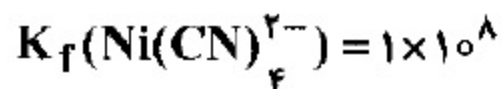
(۴) ۰/۰۰۱

(۳) ۰/۱

(۲) ۰/۰۱

(۱) ۱

۳۸- پلاروگرافی با نمونه‌برداری از جریان در محلول حاوی Tl^+ ($E_{1/2} = -0.45V$) و Ni^{2+} ($E_{1/2} = -0.42V$) در الکترولیت حامل $0.10 M KCl$ به صورت شکل (A) ظاهر شده است. هرگاه به محلول فوق مقداری سدیم سیانید به غلظت $0.10 M$ اضافه شود، موج پلاروگرام به صورت شکل (B) ظاهر می‌شود. نسبت غلظت Tl^+ / Ni^{2+} در محلول چقدر است؟



۶ (۱)

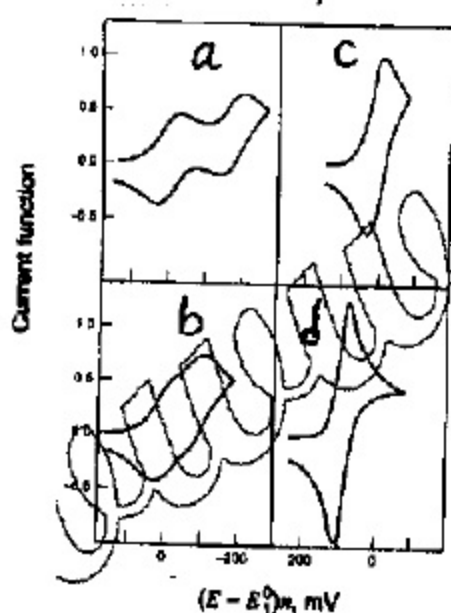
۲ (۲)

۳ (۳)

۱ (۴)

۳۹- شکل زیر ولتاموگرام چرخه‌ای سیستم برگشت‌پذیر دو مرحله‌ای را در $25^\circ C$ نشان می‌دهد. چنانچه $\frac{n_2}{n_1} = 1$ باشد. برای

$\Delta E^\circ = 180 mV$ و $\Delta E^\circ = -180 mV$ به ترتیب کدام یک از شکل‌های زیر به دست می‌آید؟



d و c (۱)

d و a (۲)

c و a (۳)

b و a (۴)

۴۰- در ولتامتری چرخه‌ای، ارتباط جریان پیک‌های نفوذی متناسب است با و ارتباط جریان پیک‌های جذبی متناسب است با

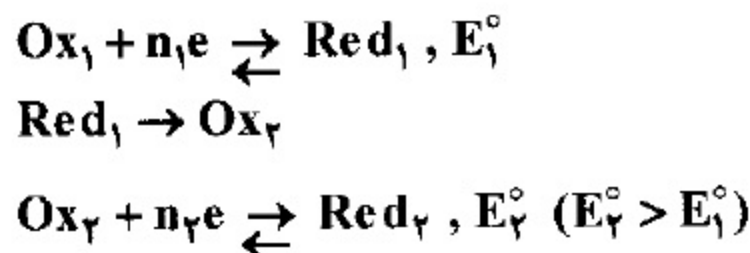
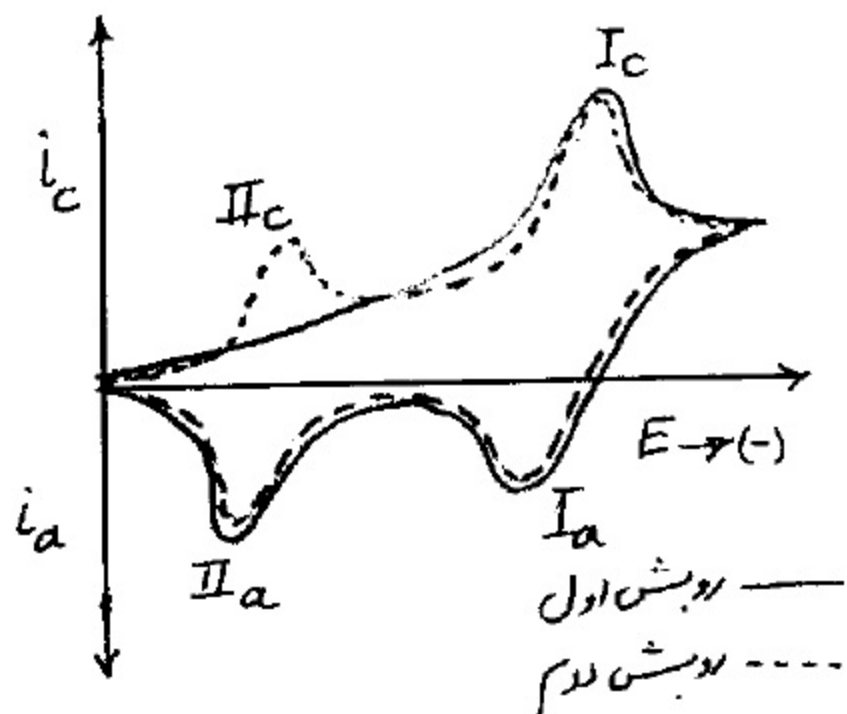
(۱) سرعت روبش پتانسیل - جذر سرعت روبش پتانسیل

(۲) سرعت روبش پتانسیل - سرعت روبش پتانسیل

(۳) جذر سرعت روبش پتانسیل - جذر سرعت روبش پتانسیل

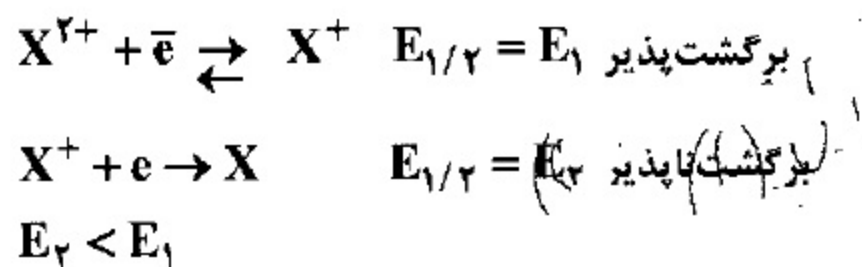
(۴) جذر سرعت روبش پتانسیل - سرعت روبش پتانسیل

۴۱- شکل مقابل، ولتاموگرام‌های چرخه‌ای متوالی را برای فرآیند الکترودی با مکانیسم $E_r C_i E_r$ نشان می‌دهد. همه‌ی گزینه‌ها در مورد این مکانیسم صحیح می‌باشند بجز:

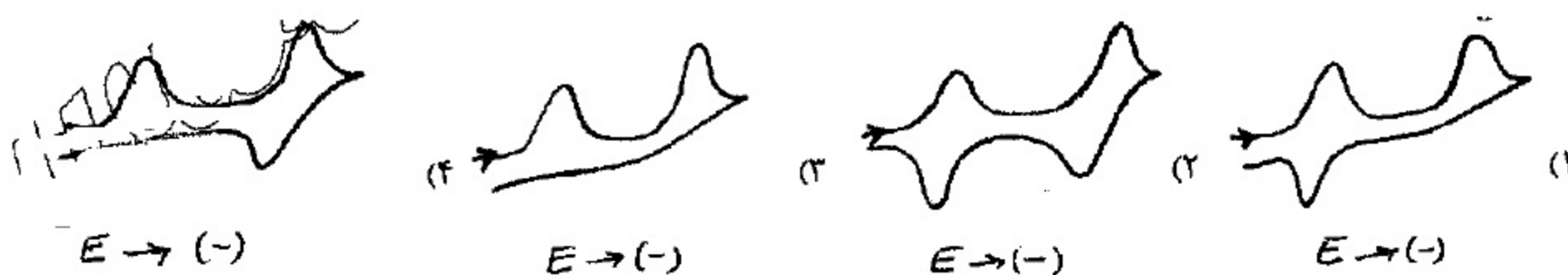


- ۱) نسبت I_{IIa}/I_a با افزایش سرعت روبش پتانسیل کاهش می‌یابد.
- ۲) نسبت I_c/I_a با افزایش سرعت روبش پتانسیل افزایش می‌یابد.
- ۳) نسبت I_{IIc}/I_a با افزایش سرعت روبش پتانسیل افزایش می‌یابد.
- ۴) با افزایش سرعت روبش پتانسیل نسبت I_c/I_{IIc} افزایش می‌یابد.

۴۲- X^{2+} طی دو مرحله مطابق زیر به X کاهش می‌یابد:



ولتاموگرام چرخه‌ای X^{2+} کدام شکل است؟



۴۳- ترکیب‌های A و B بر اساس واکنش‌های زیر اکسید می‌شوند:



در کروماتوگرافی پتانسیوگرام محلولی با غلظت یکسان از دو گونه A و B، نسبت زمان‌های انتقال دو گونه $(\frac{\tau_B}{\tau_A})$ برابر است با:

(ضریب نفوذ دو گونه برابر است.)

- ۸ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴)

۴۴- جریان حد در سطح یک میکروالکتروود جامد چرخان (RDE)، در سرعت 10 دور بر ثانیه برابر با $12 \mu\text{A}$ است. چنانچه سرعت چرخش الکتروود به 40 دور در ثانیه افزایش یابد، مقدار جریان حد چند میکروآمپر می‌شود؟

(۱) ۵۷۶ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴) ۱۲

۴۵- پلاروگرام برای 25 mL محلولی که $3.6 \times 10^{-3} \text{ M}$ نسبت به Cd^{2+} بود موجی برای آن یون با جریان نفوذی برابر $18 \mu\text{A}$ داد. درصد تغییر در غلظت محلول هنگامی که جریان در ناحیه جریان حد به مدت 10 دقیقه ادامه یابد، چقدر است؟ $F = 100000 \text{ C/mol}$

(۱) ۰/۰۰۶ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۶ (۴) ۰/۰۰۱