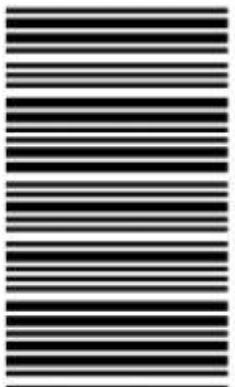


# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری



310F

310  
F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه

۹۳/۱۲/۱۵

دفترچه شماره ۱ از ۲



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

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

## آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه مرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

### شیمی - شیمی تجزیه (کد ۲۲۱۳)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

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.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

حق حاب، تکنر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) بس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حبیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مفروضات رفتار می‌شود.

-۱ کدام جفت از آشکارسازهای کروماتوگرافی گازی، جزء دسته آشکارسازهای حساس به غلظت بوده و پاسخ آن‌ها با تغییر سرعت جریان، تغییر می‌کند؟ (Concentration Sensitive)

ECD - FID (۱)

ECD - TCD (۲)

FID - TCD (۳)

Flame photometric - FID (۴)

-۲ اختلاف انرژی ( $\Delta E$ ) حالت‌های کوانتمی هسته  $H^1$  چند برابر حالت‌های کوانتمی هسته  $C^{13}$  است؟

$$\gamma_H = 2,67 \times 10^8 \text{ T}^{-1}\text{S}^{-1}, \quad \gamma_{^{13}C} = 6,73 \times 10^7 \text{ T}^{-1}\text{S}^{-1}$$

$\frac{1}{8}$  (۱)

$\frac{1}{4}$  (۲)

$\frac{4}{8}$  (۳)

$\frac{8}{8}$  (۴)

-۳ اثر قدرت یونی محلول بر روی ثابت تفکیک اسیدی مرحله اول  $H_A$  با توجه به تنوری حدی دبای - هوکل از کدام رابطه قابل تخمین است؟

$$pK'_1 = pK_1 + \sqrt{\mu} \quad (۱)$$

$$pK'_1 = pK_1 \quad (۲)$$

$$pK'_1 = pK_1 - \sqrt{\mu} \quad (۳)$$

$$pK'_1 = pK_1 - 2\sqrt{\mu} \quad (۴)$$

-۴ ترتیب انتخابگری سه روش HPLC، GLC و SFC کدام است؟

HPLC > GLC > SFC (۱)

GLC > SFC > HPLC (۲)

SFC > HPLC > GLC (۳)

HPLC > SFC > GLC (۴)

-۵ کدام عبارت در مورد فلورسانس مولکولی نادرست است؟

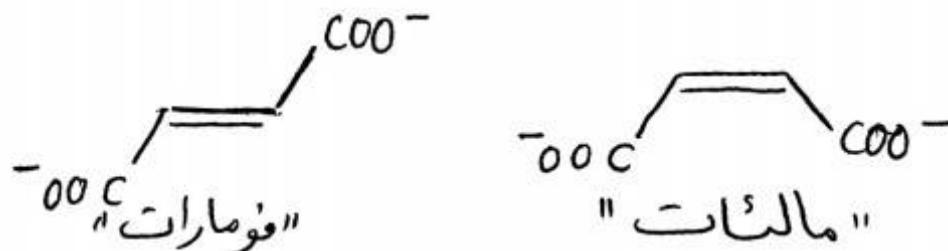
(۱) با تغییر طول موج برانگیختگی، معمولاً طول موج فلورسانس به طور قابل توجه تغییر می‌کند.

(۲) طول موج ماکزیمم فلورسانس معمولاً بزرگتر از طول موج ماکزیمم جذب است.

(۳) طیف فلورسانس معمولاً تصویر آینه‌ای طیف برانگیختگی است.

(۴) فلورسانس معمولاً از پایین‌ترین تراز ارتعاشی پایین‌ترین حالت برانگیخته الکترونی رخ می‌دهد.

-۶- کدام گزینه درباره الکتروفورز دو یون مالئات و فومارات صحیح است؟



- (۱) فومارات پخش بار بیشتری دارد بنابراین تحرک الکتروفورتیک بیشتری دارد.
  - (۲) مالئات دانسیته بار بیشتری دارد بنابراین تحرک الکتروفورتیک کمتری دارد.
  - (۳) هردو یون باریکسان داشته بنابراین تحرک الکتروفورتیک برابر دارند.
  - (۴) فومارات دارای ضریب اصطکاک بیشتری از مالئات است بنابراین تحرک الکتروفورتیک کمتری دارد.
- ۷- کدام یک از عبارات زیر درباره انواع خاموشی (Quenching) در تکنیک‌های فلئورسانس و فسفرسانس نادرست است؟

- (۱) ثابت خاموش کنندگی Stern – Volmer مستقل از طول عمر فلئورسانس است.
  - (۲) سرعت تبدیل بروونی ( $k_{\text{qc}}$ ) متناسب با غلظت خاموش کننده و یک ثابت سرعت مرتبه دوم است.
  - (۳) واحد ثابت خاموش کنندگی Stern – Volmer  $\text{Lmol}^{-1}$  است.
  - (۴) میزان خاموش کنندگی ایستا (Static Quenching) مستقل از مقدار طول عمر فلئورسانس است.
- ۸- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره نحوه آرایش شکاف‌های ورودی و خروجی در دستگاه اسپکتروفلوریمتر صحیح است؟

- (۱) شکاف عمودی منجر به خود جذبی بیشتر می‌شود.
- (۲) شدت لومینسانس مستقل از آرایش شکاف‌های ورودی و خروجی است.
- (۳) شدت لومینسانس در آرایش عمودی بیشتر از آرایش افقی است.
- (۴) شدت لومینسانس در آرایش افقی بیشتر از آرایش عمودی است.

-۹- برای مقایسه میانگین دو سری اندازه‌گیری با دو روش با دقت متفاوت از چه آزمونی استفاده می‌شود؟

$$(1) \text{ از آزمون } t \text{ به صورت } F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$(2) \text{ از آزمون } t \text{ به صورت } t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$(3) \text{ از آزمون } t \text{ به صورت } t = \frac{(\bar{x} - \mu)\sqrt{n}}{s}$$

$$(4) \text{ آزمون } t \text{ به صورت } t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\text{Spooled} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

- ۱۰- محلول  $\frac{\text{mg}}{\text{mL}}$  ۲٪ از سیکلوهگزانون در حلal کربن تراکلرید در سلی به ضخامت  $1,0 \text{ cm}$  جذبی معادل  $6,0 \text{ }^\circ$  نشان می‌دهد. اگر مقدار نوافه مربوط به طیف حلal معادل  $1,0 \text{ }^\circ$  واحد جذب باشد، حد تشخیص

$$\text{روش (۳)} \quad \frac{\text{mg}}{\text{mL}} = \frac{S}{N} \quad \text{بر حسب}$$

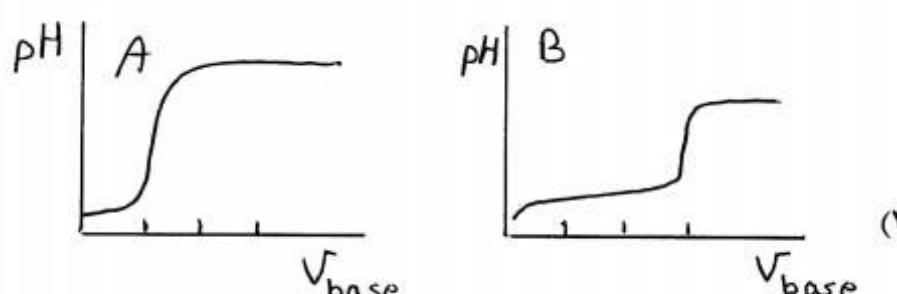
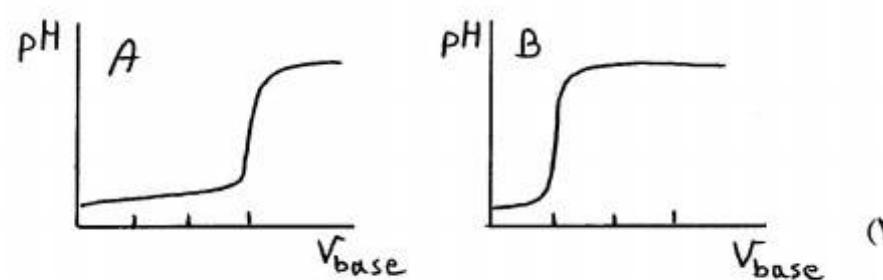
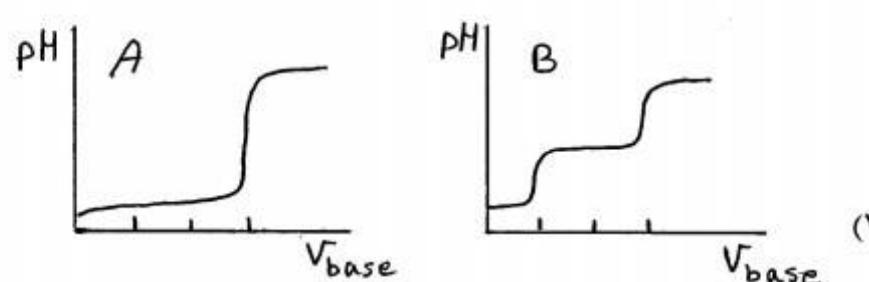
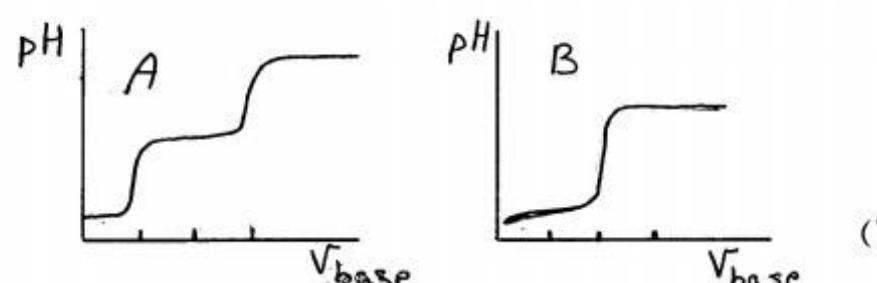
(۱)  $0,003$

(۲)  $0,002$

(۳)  $0,02$

(۴)  $0,01$

- ۱۱- منحنی‌های تیتراسیون محلولی حاوی مخلوط پرکلریک اسید ( $\text{HClO}_4$ ) به غلظت  $1,0 \text{ M}$  مولار و هیدروکلریک اسید ( $\text{HCl}$ ) به غلظت  $2,0 \text{ M}$  مولار که توسط یک باز قوی به غلظت  $1,0 \text{ M}$  مولار تیتر می‌شود در دو حلal آب (A) و استیک اسید (B) کدام است؟



# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-۱۲ در سیستم تعادلی  $x + 2y \rightleftharpoons z$  چنانچه تنها دو گونه  $x$  و  $y$  دارای جذب باشند، در نقطه ایزوبستیک کدام رابطه صحیح است؟

$$\epsilon_x = 2\epsilon_y \quad (1)$$

$$\epsilon_x = \epsilon_y \quad (2)$$

$$A_x = 2A_y \quad (3)$$

$$A_x = A_y \quad (4)$$

-۱۳ جذب محلولی حاوی ۱٪ مولار  $\text{NaX}$  و ۱٪ مولار سود برابر ۲۷۶ $\times 10^{-2}$  است. در صورتی که جذب محلول ۲٪ مولار  $\text{HX}$  در همان سل و در همان طول موج برابر ۱۳۸٪ باشد، ثابت تفکیک اسید  $\text{HX}$  کدام است؟

$$1/25 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$2/35 \times 10^{-2} \quad (2)$$

$$1/67 \times 10^{-2} \quad (3)$$

$$3/75 \times 10^{-4} \quad (4)$$

-۱۴ آب در حلال آمونیاک مانند یک اسید ضعیف با ثابت تفکیک اسیدی  $pK_a = ۱۹$  عمل می‌کند. تفکیک آب در محلول ۱٪ مولار آب در آمونیاک بر حسب مولار چقدر است؟

$$1/0 \times 10^{-11} \quad (1)$$

$$1/0 \times 10^{-7} \quad (2)$$

$$1/0 \times 10^{-14} \quad (3)$$

$$1/0 \times 10^{-22} \quad (4)$$

-۱۵ طیف استوکس رامان ترکیب  $A$  به دست آمده از تابش یک لیزر با طول موج ۴۰۰ نانومتر حاوی یک خط در ۵۰۰ نانومتر می‌باشد. طول موج خط آنتی استوکس متناظر برای طیف ثبت شده در دمای اتاق کدام است؟

$$374/2 \quad (1)$$

$$384/6 \quad (2)$$

$$333/3 \quad (3)$$

$$453/3 \quad (4)$$

-۱۶ کدامیک از مراحل زیر، اصلی‌ترین نقطه ضعف در روش‌های اسپکتروسکوپی اتمی است؟

(۱) ورود نمونه (Sample Introduction) (۲) اتمی شدن (Atomization)

(۳) مهپاشی (Nebulization) (۴) تبخیر شدن (Volatilization)

-۱۷ در یک لامپ کاتدی حفره‌ای کدام عبارت صحیح است؟

(۱) انتخاب گاز بی‌اثر هیچ تأثیری روی کار لامپ ندارد.

(۲) انتخاب گاز بی‌اثر با پتانسیل یونیزاسیون فلزات بستگی ندارد.

(۳) انتخاب گاز بی‌اثر به تداخل خطوط نشی گاز بی‌اثر و آنالیت بستگی ندارد.

(۴) انتخاب گاز بی‌اثر به دو عامل تداخل خطوط طیفی و پتانسیل یونیزاسیون گاز بی‌اثر و کاتد بستگی دارد.

# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۱۸ رابطه پهنانی دوپلری خطوط جذبی و نشر یک اتم با دما و جرم اتمی به گونه‌ای است که:
- (۱) با افزایش دما کاهش و با افزایش جرم اتمی افزایش می‌یابد.
  - (۲) با افزایش دما افزایش و با افزایش جرم اتمی کاهش می‌یابد.
  - (۳) با افزایش دما و جرم اتمی افزایش می‌یابد.
  - (۴) با افزایش دما و جرم اتمی کاهش می‌یابد.
- ۱۹ پهنانی طبیعی یک خط نشری، ناشی از طول عمری است که اتم‌ها .....
- (۱) در سطح انرژی پایینی دارند که انتقال از آن صورت می‌گیرد.
  - (۲) در سطح انرژی پایینی دارند که انتقال به آن صورت می‌گیرد.
  - (۳) در سطح انرژی بالا و پایینی دارند که انتقال بین آن‌ها صورت می‌گیرد.
  - (۴) در سطح انرژی بالایی دارند که انتقال به آن صورت می‌گیرد.
- ۲۰ حد تشخیص و تکرارپذیری شعله در مقایسه با کوره گرافیتی برای جذب اتمی (به ترتیب) چگونه است؟
- (۱) پایین‌تر - بیشتر
  - (۲) پایین‌تر - کمتر
  - (۳) بالاتر - بیشتر
  - (۴) بالاتر - کمتر
- ۲۱ در روش‌های اسپکتروسکوپی جذب اتمی، عموماً افزایش مقداری از اتانول به نمونه باعث افزایش ارتفاع پیک جذبی آنالیت مورد اندازه‌گیری می‌شود. الكل، کشش سطحی محلول را ... می‌دهد و در نتیجه آن سبب تشکیل قطرات ... می‌شود.
- (۱) افزایش - بزرگتر
  - (۲) کاهش - کوچکتر
  - (۳) افزایش - کوچکتر
  - (۴) کاهش - بزرگتر
- ۲۲ مزایای تکنیک تولید هیدرید در طیف سنجی جذب اتمی برای برخی عناصر چیست؟
- (۱) زمان اقامت در اتم کننده را کوتاه کرده و نشر زمینه را کاهش می‌دهد.
  - (۲) نشر زمینه کم می‌شود و در درجات حرارت بالا عمل کرده و راندمان اتمی شدن را بالا می‌برد.
  - (۳) آنالیت در حجم بیشتری به اتم کننده می‌رسد و به علت سرعت کمتر آنالیت به اتم کننده، زمان اقامت در آن زیاد می‌شود.
  - (۴) آنالیت از ماتریکس نمونه جدا شده و تداخل کمتر است و نیز حد تشخیص بهبود می‌یابد.
- ۲۳ کدامیک از مطالب زیر درباره منابع لیزر صحیح است؟
- (۱) لیزرهای چهار ترازی با صرف انرژی دمکش کمتر نسبت به لیزرهای سه ترازی ایجاد می‌شوند.
  - (۲) لیزرهای سه ترازی با صرف انرژی دمکش کمتر نسبت به لیزرهای چهار ترازی ایجاد می‌شوند.
  - (۳) لیزرهای فقط قادرند در یک طول موج خاص نشر کنند و قابلیت کوکپذیری ندارند.
  - (۴) لیزرهای دو ترازی با صرف فشار کمتر نسبت به لیزرهای سه ترازی و چهار ترازی ایجاد می‌شوند.
- ۲۴ در روش تصحیح زمینه به کمک روش اسمیت - هیفه (S-H) پالس جریان کم جهت اندازه‌گیری کدام عبارت تجزیه‌ای استفاده می‌شود؟
- (۱) سیگنال جذب زمینه
  - (۲) سیگنال جذب آنالیت
  - (۳) مجموع سیگنال آنالیت + زمینه
  - (۴) نشر زمینه
- ۲۵ نشر پیوسته در ICP مربوط به کدام فرآیند است؟
- (۱) نشر یون‌ها در دمای بالا
  - (۲) نشر اتم‌های آرگون در دمای بالا
  - (۳) نشر ملکول‌ها در دمای بالا
  - (۴) ترکیب مجدد یون‌ها و الکترون‌ها

- ۲۶- تغییر شکل پلاسمای آرگون در روش ICP با تغییر فرکانس RF از ۵MHZ به ۲۷MHZ ناشی از کدام است؟

- (۱) اثر Skin-depth  
(۲) ایجاد خاصیت آئرودینامیکی پلاسما

(۳) تغییر اثر ohmic heating  
(۴) تغییر سرعت جریان eddy یون‌های  $\text{Ar}^+$

- ۲۷- کدام عبارت در مورد طیف بینی پرتو X درست نمی‌باشد؟

(۱) خطوط سری K نتیجه انتقال‌های الکترونی بین سطوح بالاتر انرژی و لایه K حاصل می‌شوند.

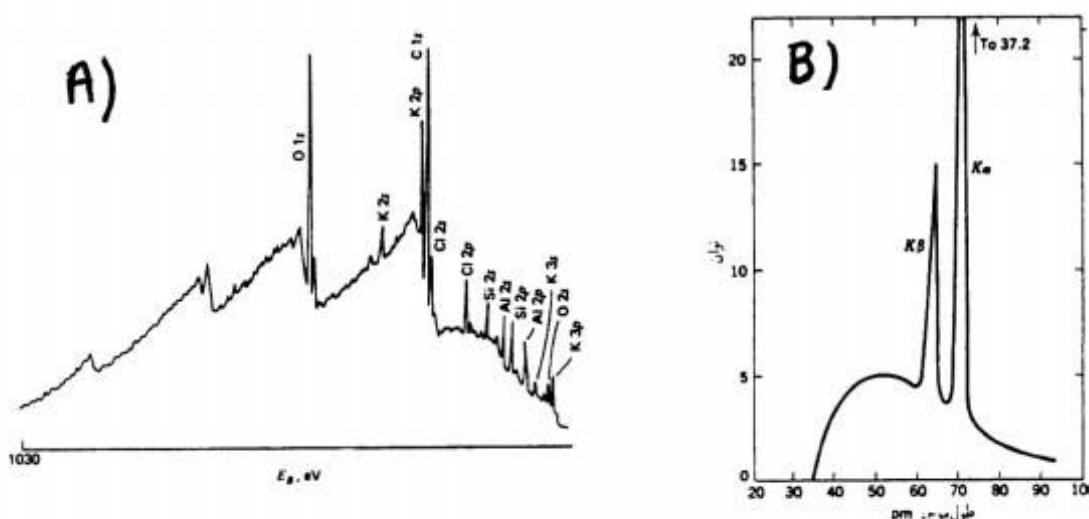
(۲) طیف‌های خطی پرتو X از انتقال‌های الکترونی درونی‌ترین اوربیتال‌های اتمی حاصل می‌شوند.

(۳) برای عناصر سنگین‌تر خطوط M و N در طول موج‌های بالاتر و شدت بالاتر حاصل می‌شوند.

(۴) در عناصر سنگین‌تر به دلیل افزایش بار روی هسته، تابش سری K در طول موج‌های کوتاه‌تر حاصل می‌شوند.

- ۲۸- زمینه پیوسته در طیف XPS (طیف A) و طیف نشری پرتو - X حاصل از هدف مولیبدن (طیف B) به ترتیب

ناشی از کدام است؟



(۱) برخوردهای inelastic متفاوت الکترون‌های خروجی، فلورسانس پرتو - X

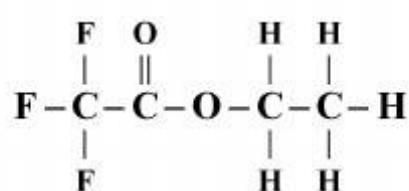
(۲) برخوردهای inelastic متفاوت الکترون‌های خروجی، تابش ترمی

(۳) نشر اوژه، فلورسانس پرتو - X

(۴) نشر اوژه، تابش ترمی

- ۲۹- در طیف فوتوالکترون پرتو X (XPS) کربن ۱s، اتیل تری‌فلوئوروواستات، پیک کدامیک از کربن‌ها در انرژی

اتصال ( $E_b$ ) بیشتری ظاهر می‌شود؟



$\bar{a}$     $\bar{b}$        $\bar{c}$     $\bar{d}$

a (۱)

b (۲)

c (۳)

d (۴)

- ۳۰ - به مخلوطی شامل ترکیبات آلی نظیر بنزوئیک اسید و بنزووات، مقدار  $4^{\circ}$  میلی گرم بنزوئیک اسید با  $C^{14}$  با

فعالیت  $\frac{\text{count}}{\text{min}} 2000$  اضافه می شود. پس از رسیدن به تعادل، مخلوط اسیدی شده و با یک حلال غیرقابل

امتزاج استخراج می شود. ماده استخراج شده به وزن  $5^{\circ}$  میلی گرم فعالیتی معادل  $\frac{\text{count}}{\text{min}} 500$  نشان

می دهد. وزن بنزوئیک اسید بر حسب mg در مخلوط اولیه کدام است؟

(۱) ۹۰

(۲) ۱۶۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۲۰۰

- ۳۱ - در یک پیل الکتروشیمیایی برای گونه های با فرآیند الکترودی برگشت پذیر برای یک گونه بدون بار کدام

عبارت صحیح است؟

(۱) پتانسیل الکتروشیمیایی با پتانسیل شیمیایی برابر است.

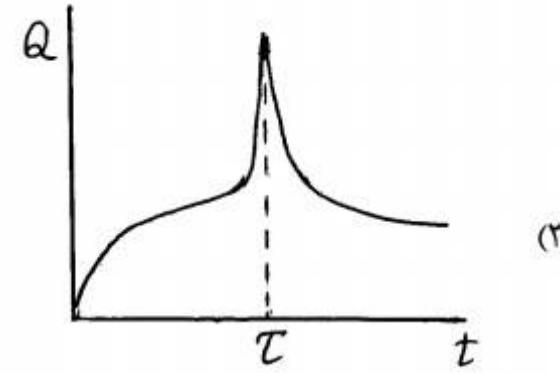
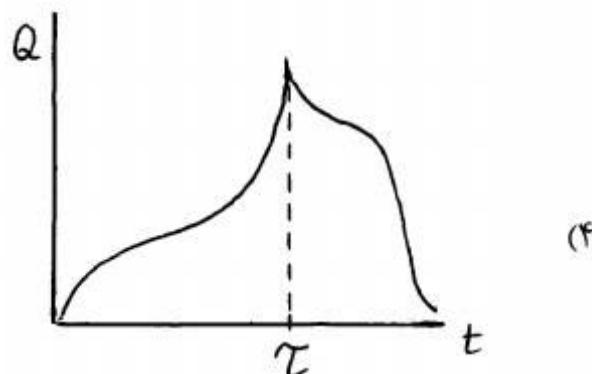
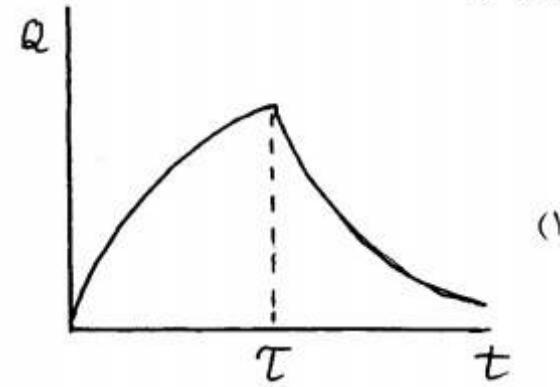
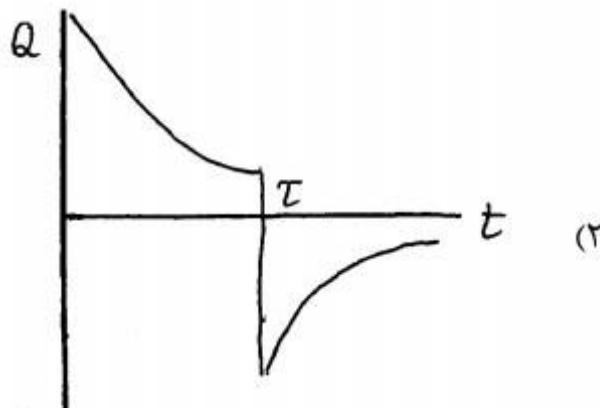
(۲) پتانسیل الکتروشیمیایی بیشتر از پتانسیل شیمیایی است.

(۳) پتانسیل شیمیایی بیشتر از پتانسیل الکتروشیمیایی است.

(۴) پتانسیل شیمیایی صفر است.

- ۳۲ - کدام نمودار، پاسخ کرنوکولومتری با پله دوگانه پتانسیل را برای یک فرآیند الکترودی برگشت پذیر بدروستی

بیان می کند؟



- ۳۳ برای اندازه‌گیری کمی یک گونه الکتروفعال که واکنش اکسایش الکتروشیمیایی برگشت‌پذیر دارد، کدام روش از حساسیت بیشتری برخودار است؟

- (۱) ولتاویری روش خطی
- (۲) ولتاویری چرخه‌ای
- (۳) ولتاویری پالس تفاضلی
- (۴) ولتاویری موج مربعی

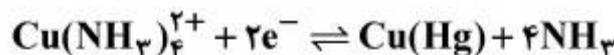
- ۳۴ در یک پیل الکتروولیتی افزایش غلظت الکتروولیت حامل، باعث کدام تغییر می‌شود؟

- (۱) تأثیری بر جریان حد ندارد.
- (۲) کاهش جریان حد می‌شود.
- (۳) افزایش جریان حد می‌شود.
- (۴) جریان حد ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

- ۳۵ در خصوص نمودار تافل (Tafel plot) کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در پتانسیلهای اضافی زیاد به دلیل محدودیت ناشی از انتقال جرم از حالت خطی منحرف می‌شود.
- (۲) در پتانسیلهای اضافی پایین به دلیل تأثیر جزئی واکنش برگشت از حالت خطی منحرف می‌شود.
- (۳) از عرض از مبدأ منحنی تافل می‌توان ضریب نفوذ گونه (D) را تعیین کرد.
- (۴) از روی شیب نمودار تافل می‌توان ضریب انتقال ( $\alpha$ ) گونه را تعیین کرد.

- ۳۶ برای فرآیند الکترودی احیاء زیر در سطح DME، کدام گزینه در ارتباط با آن در روش پلازوگرافی پالس نرمال، صحیح است؟



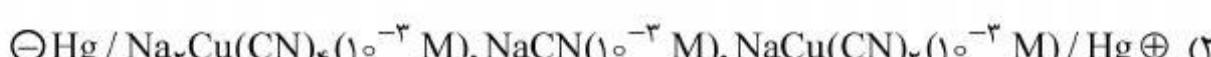
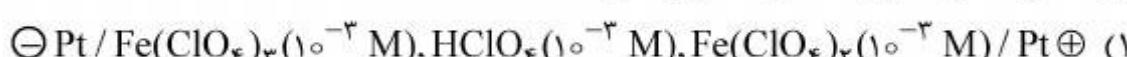
(۱) پتانسیل نیمه موج، به دلیل برگشت‌پذیر بودن فرآیند، مستقل از غلظت آمونیاک است.

(۲) افزایش غلظت آمونیاک در محلول سبب جابجایی منفی در پتانسیل نیمه موج می‌شود.

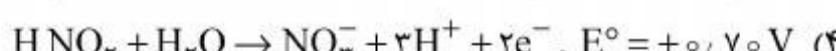
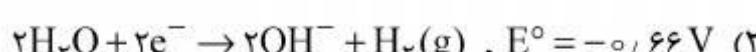
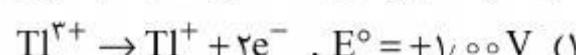
(۳) افزایش pH محلول الکتروولیت حامل سبب جابجایی مثبت در پتانسیل نیمه موج می‌شود.

(۴) جریان حد مشاهده شده برای احیاء کمپلکس با افزایش غلظت آمونیاک کاهش می‌یابد.

- ۳۷ در کدام یک از سللهای الکتروولیتیک زیر پدیده مهاجرت (migration) کمترین نقش را در انتقال جرم گونه‌های الکتروفعال به سطح الکترود دارد؟



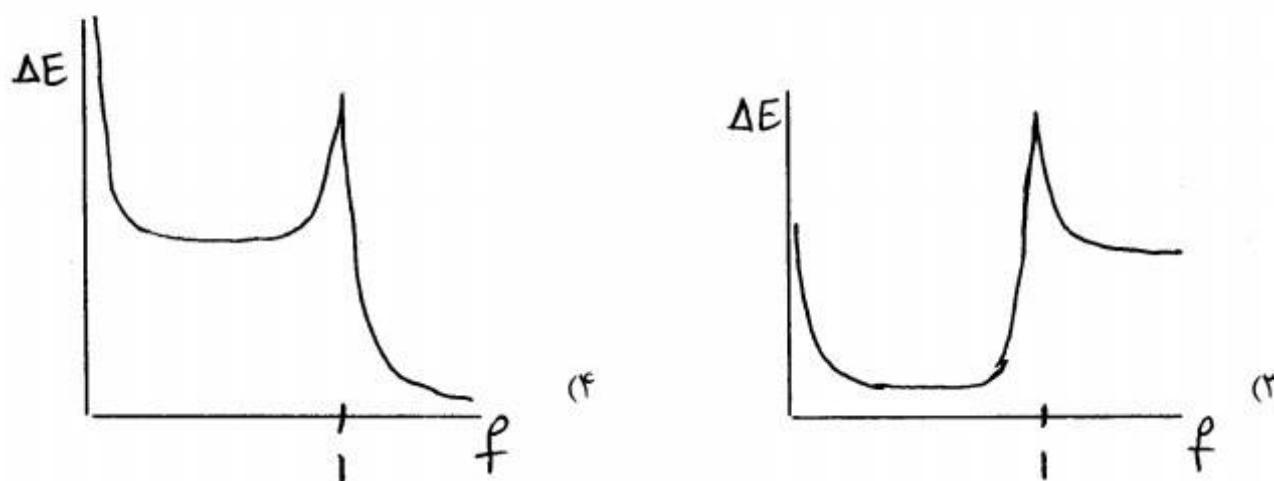
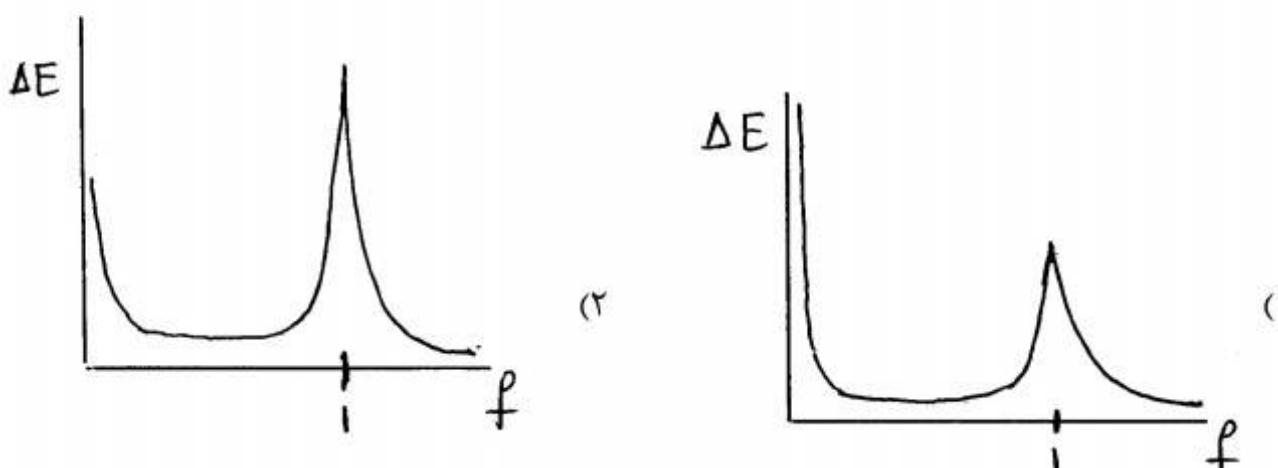
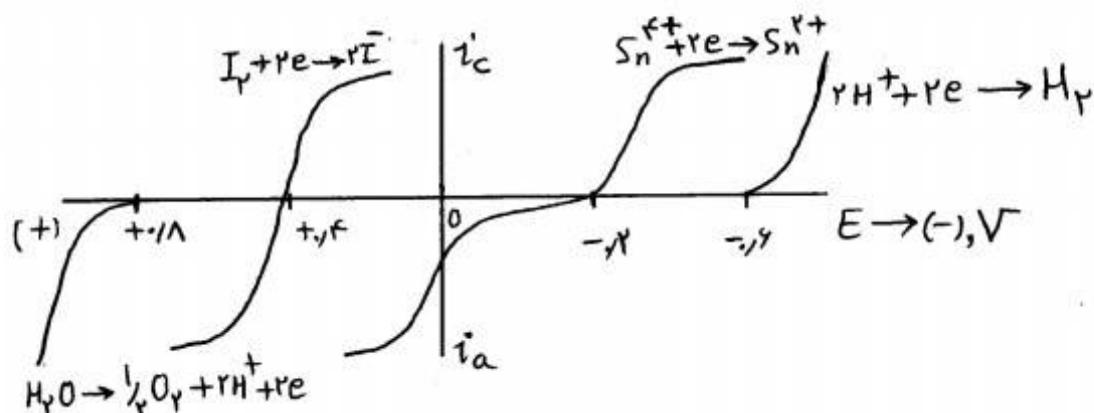
- ۳۸ کدام فرآیند الکترودی در سطح الکترود قطره‌ای جیوه در عمل، در سنجش‌های پلازوگرافی می‌تواند مشاهده شود؟ (پتانسیلهای استاندارد نسبت به مرجع SCE بیان شده‌اند)



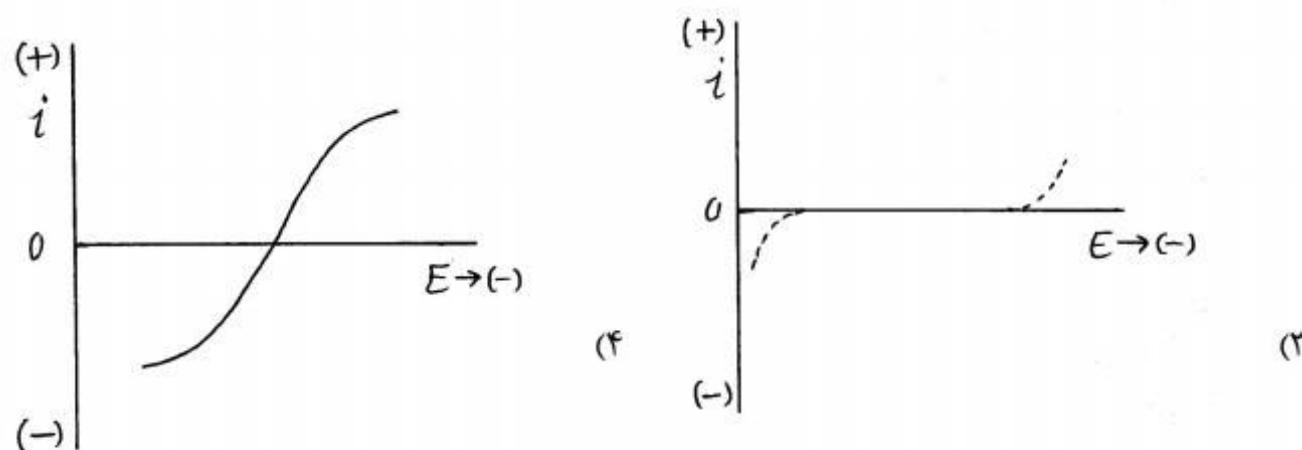
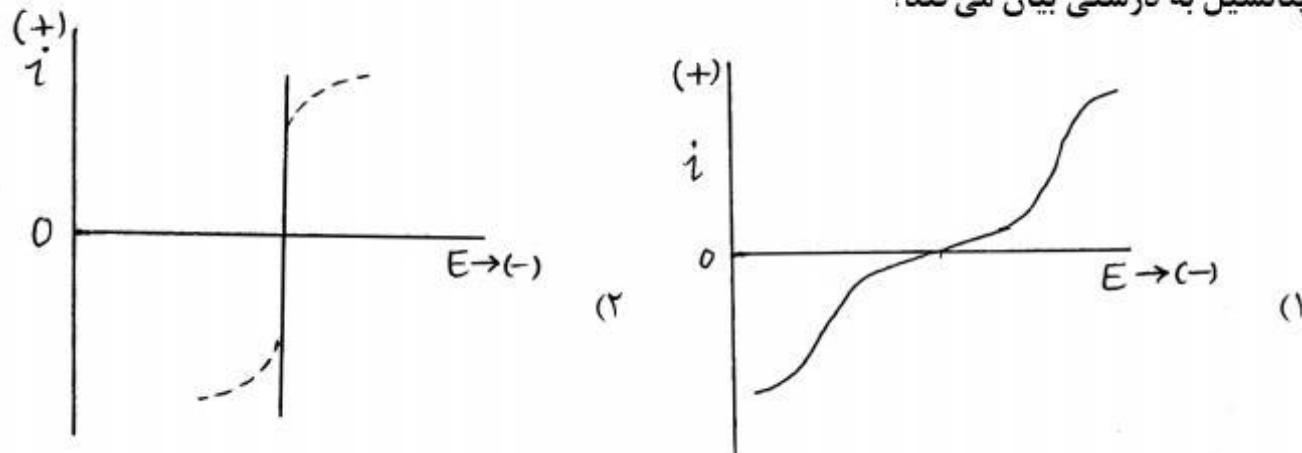
- ۳۹ - ترکیب آلی A در ولتاویری روبش خطی با استفاده از الکترود میکرودیسک پلاتین طی یک فرآیند برگشت‌پذیر دو الکترونی به ترکیب B کاهیده می‌شود. هرگاه پیک کاتدی به ازاء هر واحد کاهش pH محلول الکترولیت به اندازه  $+58 \text{ میلیولت}$  جابجا شود، با توجه به اینکه پتانسیل پیک کاتدی در  $\text{pH} = 7, 0$  برابر با  $241 \text{ mV}$  (نسبت به مرجع) مشاهده می‌شود، تعداد پروتونهای شرکت کننده در فرآیند الکترود و پتانسیل پیک در محلول با  $\text{pH} = 5, 0$  کدام است؟

- (۱) ۲ و  $123 \text{ mV}$  - ولت      (۲) ۱ و  $359 \text{ mV}$  - ولت  
 (۳) ۲ و  $182 \text{ mV}$  - ولت      (۴) ۱ و  $300 \text{ mV}$  - ولت

- ۴۰ - با توجه به منحنی جریان / پتانسیل زیر، کدام گزینه نمودار منحنی تیتراسیون بی‌پتانسیومتری مربوط به تیتراسیون محلول  $\text{Sn}^{2+}$  توسط محلول  $\text{I}_2$  را بدسترسی بیان می‌کند؟



۴۱ - کدامیک از منحنی‌های جریان / پتانسیل زیر، رفتار یک الکترود غیر پلاریزه ایده‌آل را در تکنیک‌های کنترل پتانسیل به درستی بیان می‌کند؟



۴۲ - کدامیک از بیانات زیر در خصوص الکترودهای یون گزین غشائی صحیح نیست؟

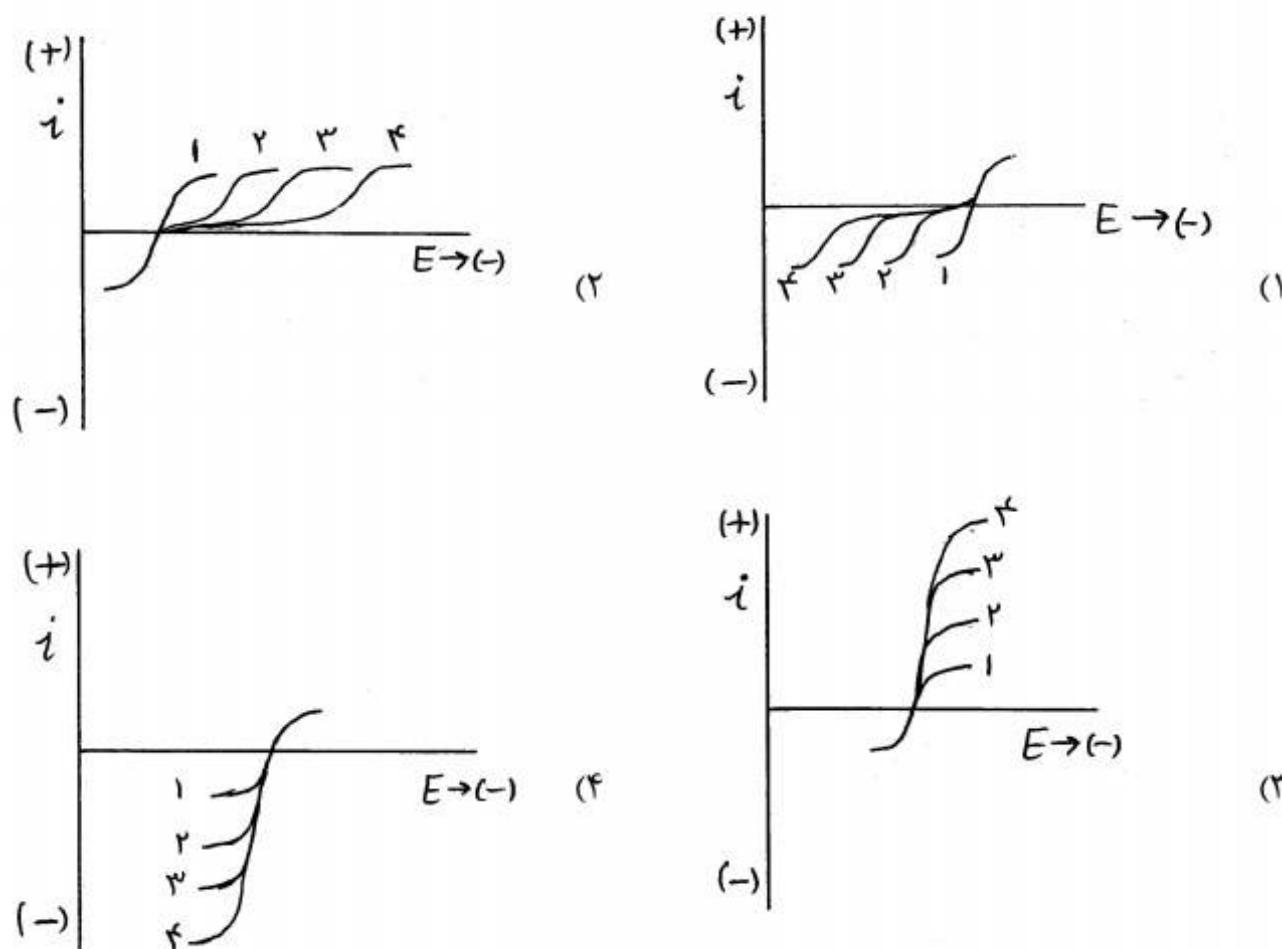
- (۱) هم استخراجی آنیون و کاتیون در غشاء الکترود، حد تشخیص پایین (LDL) را در الکترودهای غشائی محدود می‌کند.
- (۲) پتانسیل ایجاد شده در فصل مشترک غشاء / محلول نوعی از پتانسیل اتصال مایع است که در حالت ایده‌آل تحرک یونی یک یون برابر یک می‌باشد.
- (۳) حصول شیب نرنسنی برای منحنی تنظیم پتانسیل الکترود بر حسب لگاریتم فعالیت یون اطمینان از گزینشی بودن پاسخ الکترود را می‌افزاید.
- (۴) لیگاندهای چند دندانه (کی‌لیت) آبگریز به عنوان عامل یون پذیر در غشاء الکترودهای گزینش پذیر کاتیونی مطلوب هستند.

- ۴۳ - برای فرآیند الکترودی  $Ox + n\bar{e} \rightleftharpoons Red$  که در آن  $Ox$  و  $Red$  به صورت محلول بوده و با غلظت

$10^{-4}$  مولار حضور دارند، کدام نمودار پلاروگرامهای پالس نرمال (NPP) را برای چهار نسبت ضریب

انتقال جرم  $(\frac{m_O}{m_R})$  به درستی نشان می‌دهد؟

$$\frac{m_O}{m_R} : 1, 2, 3, 4$$



- ۴۴ -  $Fe(III)$  در ولتاومتری با نمونهبرداری از جریان (tast) طی دو مرحله به  $(Fe(II))$  و  $(Fe(OH)_2)$  (به ترتیب در

$E_1$  و  $E'_1$ ) کاهیده می‌شود. محلولی حاوی هر دو گونه آهن دو موج با جریان‌های نفوذی حدی برابر با  $100 \mu A$

و  $25 \mu A$  میکروآمپر، به ترتیب در  $E_2$  و  $E'_2$  نشان می‌دهد. هرگاه به این محلول یک میلی‌مول یدید ( $I^-$ )

اضافه کنیم (که سبب کاهش  $Fe(III)$  به  $Fe(II)$  می‌شود)، جریان‌های حدی ذکر شده به ترتیب به  $50 \mu A$  و  $35 \mu A$  میکروآمپر تغییر می‌کنند. چنانچه محلول اندازه‌گیری حجمی برابر با  $100 \text{ mL}$  داشته باشد،

غلظت مولار گونه‌های  $Fe(II)$  و  $Fe(III)$  به ترتیب عبارتند از:

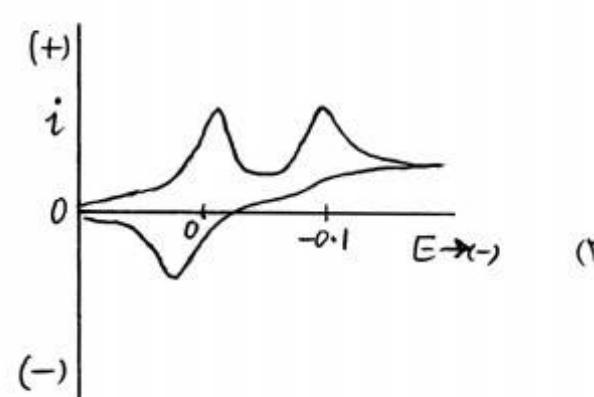
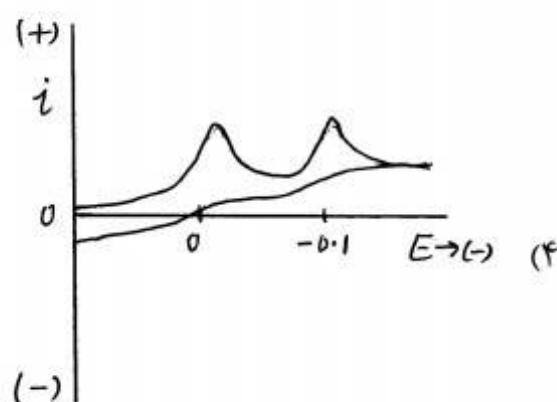
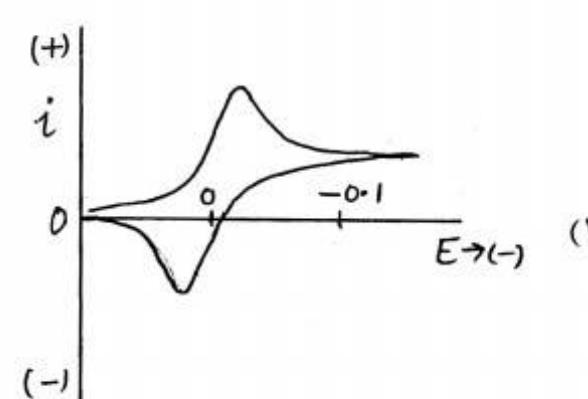
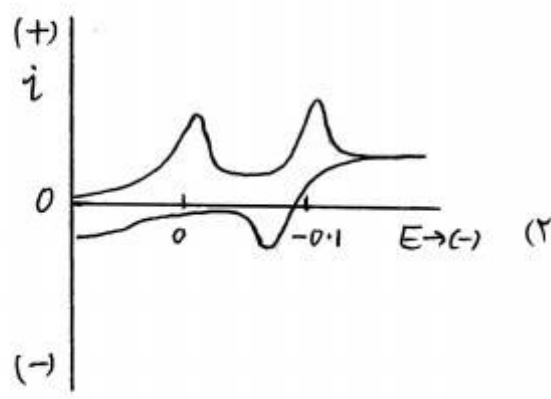
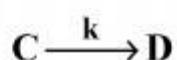
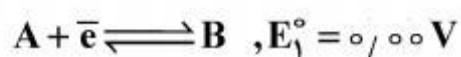
$$(1) 0.0025 \text{ M}$$

$$(2) 0.005 \text{ M}$$

$$(3) 0.01 \text{ M}$$

$$(4) 0.025 \text{ M}$$

۴۵- برای مکانیسم فرآیند الکتروشیمیایی به صورت زیر، کدام نمودار ولتاژ-گرام چرخه‌ای را در سرعت روبشی که در آن تبدیل مؤثر C به D رخ می‌دهد، به درستی بیان می‌کند؟







# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۶

310F

مجموعه دروس تخصصی

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست