

281

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه

۹۳/۱۲/۱۵

دفترچه شماره ۱ از ۲



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

**آزمون ورودی**  
**دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴**

**مهندسی پلیمر - رنگ**  
**(کد ۲۳۴۱)**

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ 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 فیزیک پلیمرها، پدیده‌های انتقال (رئولوژی، انتقال حرارت و انتقال جرم) - مبانی علوم و فن‌آوری رنگ)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

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.

- ۱- اگر مشخصه فلوری آلیاژ پلی (متیل متاکریلات) با کوپلیمر تصادفی استایرن / اکریلونیتریل در محدوده‌ای از ترکیب درصد کوپلیمر در زیر مشخصه فلوری بحرانی آن قرار گیرد، آلیاژ:
- (۱) تنها در خارج از آن محدوده سازگار است.
  - (۲) تنها در آن محدوده سازگار است.
  - (۳) در کلیه ترکیب درصدهای کوپلیمر، سازگار است.
  - (۴) در کلیه ترکیب درصدهای کوپلیمر، ناسازگار است.
- ۲- ضریب نفوذ ظاهری یک آلیاژ پلیمری در حال دوفازی شدن، به چه عامل / عواملی، بستگی دارد؟
- (۱) تمایل ترمودینامیکی و تحرک اجزاء آلیاژ
  - (۲) تمایل ترمودینامیکی و نفوذپذیری اجزاء آلیاژ
  - (۳) محرک جدائی فازی و نفوذپذیری اجزاء آلیاژ
  - (۴) واتمایل ترمودینامیکی و نفوذپذیری اجزاء آلیاژ
- ۳- با افزایش فرکانس بارگذاری بر پلیمرها در فشار و دامنه کرنش ثابت:
- (۱) منحنی تانژانت دلتا به دمای بالاتر منتقل می‌شود و کاهش ارتفاع و افزایش عرض می‌دهد.
  - (۲) منحنی تانژانت دلتا بدون هیچگونه تغییر ظاهری به دمای بالاتر منتقل می‌شود.
  - (۳) منحنی تانژانت دلتا با افزایش ارتفاع و کاهش عرض، به دمای بالاتر منتقل می‌شود.
  - (۴) منحنی تانژانت دلتا با کاهش ارتفاع و افزایش عرض، به دمای پایین‌تر منتقل می‌شود.
- ۴- قانون میدان متوسط (یکسانی رفتار کلی و رفتار موضعی مواد) در پلیمرها صادق نیست. علت کدام است؟
- (۱) بخش‌های پلیمری از یکدیگر مستقل‌اند و شکل فضائی زنجیر مکان‌های مجاور، هر بخش را از زنجیر متناظر مستثنا می‌کند.
  - (۲) بخش‌های پلیمری از یکدیگر مستقل‌اند و شکل فضائی زنجیر مکان‌های مجاور، هر بخش را به زنجیر متناظر اختصاص می‌دهد.
  - (۳) بخش‌های پلیمری به یکدیگر متصل‌اند و شکل فضائی زنجیر مکان‌های مجاور، هر بخش را از زنجیر متناظر مستثنا می‌کند.
  - (۴) بخش‌های پلیمری به یکدیگر متصل‌اند و شکل فضائی زنجیر مکان‌های مجاور، هر بخش را به زنجیر متناظر اختصاص می‌دهد.
- ۵- چگالی کاهش یافته هر ماده، معادل چه مشخصه‌ای از آن است؟
- (۱) کسر حجمی آزاد بین مولکولی
  - (۲) کسر حجمی حجم آزاد حفره‌ای
  - (۳) کسر حجمی اشغال شده ماده
  - (۴) کسر حجمی فضای خالی ماده
- ۶- زوال زبری نانومتری سطح یک پلیمر بر حسب دما در فشار ثابت در پایین‌تر از دمای انتقال شیشه‌ای آن آغاز می‌شود. علت کدام است؟
- (۱) تشدید جاذبه بین مولکولی زنجیرها با کاهش دمای انتقال شیشه‌ای پلیمر همراه است.
  - (۲) عدم تمایل پلیمر به اتمسفر هوا، از دمای انتقال شیشه‌ای آن می‌کاهد.
  - (۳) عدم تمایل پلیمر به اتمسفر هوا، موجب افزایش جاذبه بین مولکولی زنجیرها می‌شود.
  - (۴) عدم تمایل پلیمر به اتمسفر هوا، موجب افزایش سختی زنجیرها می‌شود.
- ۷- چگونه می‌توان انعطاف‌پذیری سینتیکی یک زنجیر پلیمری را کاهش داد؟
- (۱) کاهش اختلاف سطح انرژی گاش و ترانس هر اتصال و افزایش انرژی برهم‌کنش بین مولکولی زنجیرها
  - (۲) کاهش اختلاف سطح انرژی گاش و ترانس هر اتصال و کاهش انرژی برهم‌کنش بین مولکولی زنجیرها
  - (۳) افزایش اختلاف سطح انرژی گاش و ترانس هر اتصال و افزایش انرژی برهم‌کنش بین مولکولی زنجیرها
  - (۴) افزایش اختلاف سطح انرژی گاش و ترانس هر اتصال و کاهش انرژی برهم‌کنش بین مولکولی زنجیرها



۸- اطلاعات زیر برای یک مذاب پلیمری بین یک مخروط و صفحه با زاویه  $\theta_c = 3^\circ$  و  $R = 25\text{mm}$  به دست

آمده است. در صورتی که  $\Omega = 0.628 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  و  $N_1 = 800\text{Pa}$  باشد، نیروی وارد بر صفحه ( $P_a$ ) و ضریب

اختلاف تنش‌های نرمال نوع اول ( $\Psi_1$ ) به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۱)  $0.78, 0.5$

(۲)  $0.78, 0.56$

(۳)  $1.56, 0.56$

(۴)  $1.56, 0.5$

۹- از دو مذاب پلیمری (۱ و ۲) تحت تنش برشی یکسان در یک دای نواری به منظور تولید ورق استفاده

می‌شود. در صورتی که نسبت سرعت برش  $\frac{(\dot{\gamma}_{yx})_1}{(\dot{\gamma}_{yx})_2} = 1.5$  و زمان استهلاک تنش  $\lambda_1 = 0.1\text{s}$  و

$\lambda_2 = 0.3\text{s}$  باشد، نسبت اختلاف تنش نرمال نوع اول برای دو مذاب چقدر خواهد بود؟

(۱)  $0.5$

(۲)  $1.5$

(۳)  $2$

(۴)  $3$

۱۰- یک مذاب پلیمری با رفتار از نوع پاورلا،  $n < 1$ ، در بین دو سیلندر هم محور تحت اختلاف فشار  $\Delta P$

قرار دارد. چنانچه سیلندر داخلی با سرعت زاویه‌ای  $\Omega$  بچرخد، تنسور تنش و تنسور سرعت تغییر فرم به

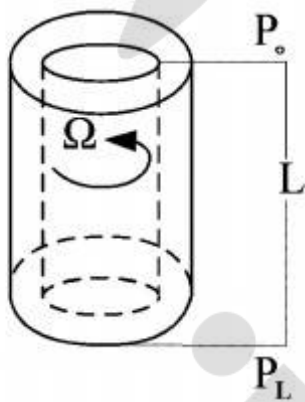
ترتیب برابر کدام یک خواهد بود؟

$$\Delta_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & \Delta_{r\theta} & \Delta_{rz} \\ \Delta_{\theta r} & 0 & 0 \\ \Delta_{zr} & 0 & 0 \end{bmatrix}, \tau_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & \tau_{r\theta} & \tau_{rz} \\ \tau_{\theta r} & 0 & 0 \\ \tau_{zr} & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\Delta_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & \Delta_{r\theta} & \Delta_{rz} \\ \Delta_{\theta r} & 0 & 0 \\ \Delta_{zr} & 0 & 0 \end{bmatrix}, \tau_{ij} = \begin{bmatrix} \tau_{rr} & \tau_{r\theta} & \tau_{rz} \\ \tau_{\theta r} & \tau_{\theta\theta} & 0 \\ \tau_{zr} & 0 & \tau_{zz} \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\Delta_{ij} = \begin{bmatrix} \Delta_{rr} & \Delta_{r\theta} & \Delta_{rz} \\ \Delta_{\theta r} & \Delta_{\theta\theta} & 0 \\ \Delta_{zr} & 0 & 0 \end{bmatrix}, \tau_{ij} = \begin{bmatrix} \tau_{rr} & \tau_{r\theta} & \tau_{rz} \\ \tau_{\theta r} & \tau_{\theta\theta} & 0 \\ \tau_{zr} & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\Delta_{ij} = \begin{bmatrix} \Delta_{rr} & \Delta_{r\theta} & \Delta_{rz} \\ \Delta_{\theta r} & \Delta_{\theta\theta} & 0 \\ \Delta_{zr} & 0 & 0 \end{bmatrix}, \tau_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & \tau_{r\theta} & \tau_{rz} \\ \tau_{\theta r} & 0 & 0 \\ \tau_{zr} & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$



۱۱- چنانچه یک لیف به طول ۲ cm تحت میدان کششی با سرعت کشش  $\dot{\epsilon} = 2s^{-1}$  کشیده شود، ازدیاد طول آن بعد از ۱٫۵s، چقدر خواهد شد؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) ۳۸

(۴) ۴۰

۱۲- اگر  $V$  و  $S$  به ترتیب بردار و اسکالر باشند، حاصل عبارت‌های  $\nabla \cdot [\nabla \times V]$  و  $\nabla \times \nabla S$  به ترتیب از راست به چپ برابر کدام است؟

(۱) یک، دو

(۲) یک، صفر

(۳) صفر، دو

(۴) صفر، صفر

۱۳- چنانچه نمودار مدول الاستیک  $G'$  بر حسب فرکانس  $\omega$  برای مخلوط دو پلیمر با مورفولوژی متفرق/پیوسته به صورت زیر باشد، در این صورت در یک ترکیب درصد ثابت چنانچه اندازه قطرات فاز متفرق بزرگتر شود، مدول الاستیک در فرکانس پایین چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) بستگی به پارامترهای دیگر دارد.

(۴) تغییر نمی‌کند.

۱۴- اختلاف دمای دو طرف یک دیواره با ضخامت یک متر با ضریب رسانش  $0.1 \frac{W}{m.K}$ ، چقدر باشد تا شار

حرارتی  $3 \frac{W}{m^2}$  حاصل شود؟

(۱)  $38^\circ C$ (۲)  $18^\circ C$ (۳)  $108^\circ C$ (۴)  $308^\circ C$ 

۱۵- یک پره استوانه‌ای شکل با قطر ۴ سانتی‌متر و طول خیلی زیاد در محیطی با دمای  $T_\infty = 20^\circ C$  و

$h = 20 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$  به دیواره‌ای با دمای  $100^\circ C$  متصل است. اگر ضریب هدایت حرارتی پره  $18 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$

باشد، کدام گزینه نشان‌دهنده دمای پره در فاصله  $30$  سانتی‌متر از دیواره است؟

(۱)  $45^\circ C$ (۲)  $50^\circ C$ (۳)  $60^\circ C$ (۴)  $65^\circ C$

۱۶- یک سیال نفتی گرم و ویسکوز با جریان آرام درون لوله‌ای جریان دارد و طی تبادل حرارت با دیواره سرد لوله خنک می‌شود. اگر دبی سیال را به نحوی دو برابر کنیم، که رژیم حرکتی کماکان آرام و سایر شرایط ثابت بماند، گزینه درست در این مورد، کدام است؟

(۱) ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی درون لوله افزایش و دمای خروجی سیال کاهش می‌یابد.

(۲) ضریب انتقال حرارت ثابت و دمای سیال خروجی افزایش می‌یابد.

(۳) ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی و دمای خروجی سیال افزایش می‌یابد.

(۴) ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی و دمای سیال خروجی کاهش می‌یابد.

۱۷- درون استوانه‌ای توپر انرژی با نرخ یکنواخت ( $\dot{q}$ ) تولید می‌شود. دمای مرکز این استوانه نسبت به سطح آن چه مقدار بیشتر است؟

$$\frac{\dot{q}R^2}{2k} \quad (۱)$$

$$\frac{\dot{q}R^2}{6k} \quad (۲)$$

$$\frac{\dot{q}R^2}{4k} \quad (۳)$$

$$\frac{\dot{q}R^2}{8k} \quad (۴)$$

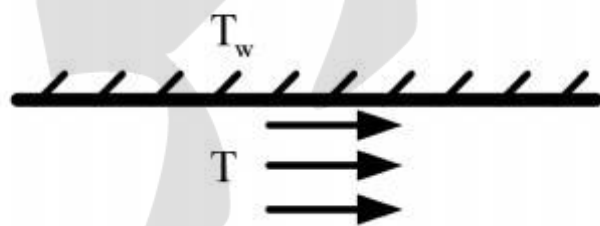
۱۸- برای انتقال گرما از صفحه داغی در دمای  $T_w$ ، جریانی با دمای  $T$  از زیر صفحه عبور داده می‌شود. چنانچه نقطه جوش سیال عبوری  $T_b$  باشد، تحت چه شرایطی انتقال گرما بیشترین شدت را دارد؟

$$T_w > T > T_b \quad (۱)$$

$$T_w > T_b > T \quad (۲)$$

$$T_w > T = T_b \quad (۳)$$

$$T_b > T > T_w \quad (۴)$$



۱۹- گرما با شدت  $Q_1$  در اثر اعمال اختلاف دمای  $\Delta T$  به سطوح یک سکه انتقال می‌یابد. در اثر اعمال اختلاف دمای  $2\Delta T$  به سطح خارجی دو سکه روی هم، شدت گرمای عبوری برابر  $Q_2$  اندازه‌گیری می‌شود. رابطه بین  $Q_1$  و  $Q_2$ ، کدام است؟

$$Q_1 > Q_2 \quad (۱) \quad Q_2 > Q_1 \quad (۲) \quad Q_1 = 2Q_2 \quad (۳) \quad Q_1 = Q_2 \quad (۴)$$



۲۰- کره‌هایی از جنس اسید بنزوئیک به قطر  $2\text{cm}$  در لوله‌ای ریخته شده و به صورت بستر درآمده است. سطح ویژه کره‌ها  $20\text{cm}^2$  به ازای  $1\text{cm}^3$  حجم بستر است. آب خالص با سرعت حدی  $5\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  داخل بستر جریان دارد. پس از خروج  $100\text{cm}^3$  از بستر، غلظت اسید بنزوئیک داخل آب به  $60\%$  مقدار اشباع می‌رسد. سطح مقطع بستر A است. ضریب انتقال جرم چند  $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  است؟

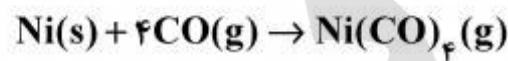
(۱)  $3 \times 10^{-6}$

(۲)  $1.5 \times 10^{-5}$

(۳)  $4.5 \times 10^{-4}$

(۴)  $1.5 \times 10^{-3}$

۲۱- برای واکنش منواکسید کربن با نیکل، روی سطح ذرات نیکل، نسبت فلاکس‌ها  $\left(\frac{N_{\text{Ni}(\text{CO})_4}}{N_{\text{Ni}(\text{CO})_4} + N_{\text{CO}}}\right)$  کدام است؟



(۱)  $-\frac{1}{3}$

(۲)  $-\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{4}{3}$

۲۲- در یک فرآیند جذب، برای حذف جزء p از فاز گاز، از تماس با مایع خالص B در یک فرآیند متقابل استفاده می‌شود. در چه صورتی می‌توان  $90\%$  درصد از جزء p را از فاز گاز حذف نمود؟ رابطه خطی  $r = mx$  برای توزیع تعادلی در بین دو فاز برقرار است. (A ضریب جذب است).

$$N_p = \frac{\log \left[ \frac{Y_{\text{NP}+1} - mX_0}{Y_1 - mX_0} \left(1 - \frac{1}{A}\right) + \frac{1}{A} \right]}{\log A}$$

(۱)  $A = 0.8$

(۲)  $A = 0.9$

(۳)  $A > 0.9$

(۴)  $0.9 > A > 0.8$

۲۳- تراوایی یک فیلم پلیمری نسبت به ماده A،  $\frac{\text{cm}^3_{\text{STP}}}{\text{cm}^2 \cdot \text{S} \cdot \text{atm}}$   $2,24 \times 10^{-6}$  و ضریب حلالیت این ماده در

پلیمر  $\frac{\text{gmol}}{\text{cm}^3 \cdot \text{atm}}$   $0,01$  است. ضریب نفوذ ماده A در پلیمر چند سانتی متر مربع بر ثانیه است؟

(۱)  $1 \times 10^{-8}$

(۲)  $2 \times 10^{-7}$

(۳)  $3 \times 10^{-6}$

(۴)  $4 \times 10^{-5}$

۲۴- ضریب نفوذ اکسیژن در آب در  $25^\circ\text{C}$  معادل  $\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$   $1,8 \times 10^{-5}$  است. در صورتی که دما به  $50^\circ\text{C}$  برسد و

ویسکوزیته دو برابر شود، ضریب نفوذ اکسیژن چند برابر می شود؟

(۱)  $1,5$

(۲)  $1$

(۳)  $0,68$

(۴)  $0,54$

۲۵- یک گلوله جامد اسید بنزوئیک به شعاع اولیه  $R_0$  و دانسیته مولی C داخل یک ظرف آب قرار دارد. ظرف

آب توسط همزن بهم می خورد. اگر ضریب انتقال جرم برابر k و غلظت اشباع اسید بنزوئیک داخل آب  $C_A^*$

باشد، چقدر طول می کشد تا تمامی اسید درون آب حل شود؟

(۱)  $\frac{C_A^* - R_0}{Ck}$

(۲)  $\frac{kC_A^*}{CR_0}$

(۳)  $\frac{CR_0}{kC_A^*}$

(۴)  $\frac{R_0}{k}$

۲۶- مکانیزم تشکیل فیلم رزین اپوکسی سیکلوآلیفاتیک پخت شونده با پرتو فرابنفش، کدام است؟

(۱) پلیمریزاسیون آنیونی

(۲) پلیمریزاسیون رادیکالی

(۳) پلیمریزاسیون کاتیونی

(۴) پلیمریزاسیون مرحله‌ای

۲۷- کدام رزین اپوکسی، بر پایه فنل A می تواند  $100$  درصد جامد باشد؟

(۱) EEW=180 (۲) EEW=500 (۳) EEW=1000 (۴) EEW=1500

۲۸- اگر در ساخت یک رزین به روش پلیمریزاسیون افزایشی کمیت «احتمال رشد زنجیر»

(chain propagation probability) حدود  $0,96$  باشد و منومر مصرفی نیز جرم مولکولی  $200 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  را

دارا باشد، جرم مولکولی متوسط عددی رزین حاصل، چقدر است؟ (اختتام از طریق تسهیم نامتناسب)

(۱)  $4800$

(۲)  $9100$

(۳)  $14400$

(۴)  $22600$

۲۹- با توجه به معیار Q-e (روش Alfrey & price)، برای تعیین نسبت‌های فعالیت کopolymerها، برای حالتی که مقادیر e زوج منومری (برای ساخت رزین کopolymer) حدوداً یکسان اما مقادیر Q آنها کاملاً متفاوت باشند، رزین حاصل، کدام نوع کopolymer خواهد بود؟

- (۱) کopolymer آماری  
(۲) کopolymer با ویژگی آزنوتروپ  
(۳) تشکیل ضعیف کopolymer  
(۴) کopolymer یک در میان

۳۰- در فرآیند رزین‌سازی امولسیون با افزایش دما، مقدار غلظت بحرانی مایسل‌ها (CMC) برای هر کدام از عوامل فعال (Surfactants) آنیونی و غیر یونی، عموماً به کدام صورت تغییر می‌کند؟

- (۱) آنیونی (کم) / غیر یونی (زیاد)  
(۲) آنیونی (کم) / غیر یونی (کم)  
(۳) آنیونی (زیاد) / غیر یونی (زیاد)  
(۴) آنیونی (زیاد) / غیر یونی (کم)

۳۱- زاویه مناسب برای اندازه‌گیری براقیت نمونه‌های تقریباً مات:

(۱) با زاویه  $20^\circ$  می‌باشد چرا که در زاویه نزدیک به عمود میزان براقیت بیشتر است و مقایسه نمونه امکان‌پذیر می‌شود.

(۲) با زاویه  $60^\circ$  می‌باشد چرا که مقدار واقعی براقیت نمونه را نشان می‌دهد.

(۳) با زاویه  $85^\circ$  می‌باشد چرا که در زاویه نزدیک به افق میزان براقیت اندازه‌گیری شده با براقیت درک شده، همبستگی بهتری دارد.

(۴) با زاویه  $85^\circ$  می‌باشد چرا که در زاویه نزدیک به افق میزان براقیت بیشتر است و مقایسه نمونه امکان‌پذیر می‌شود.

۳۲- بر طبق مدل تطبیق ون کریز، با تغییر منبع نوری، حساسیت هر یک از مخروط‌ها در سیستم بینایی:

(۱) با ضرایب متغیری که وابسته به پاسخ مخروط و رنگ دو منبع نوری است، تغییر می‌کند.

(۲) بسته به منبع نوری دوم می‌تواند مستقل یا وابسته به یکدیگر بوده و با ضریب ثابتی تغییر کند.

(۳) مستقل از یکدیگر است و با ضریب ثابتی تغییر می‌کند که بزرگی آن وابسته به رنگ دو منبع نوری است.

(۴) وابسته به یکدیگر بوده و با ضریب ثابتی تغییر می‌کند که بزرگی آن وابسته به رنگ دو منبع نوری است.

۳۳- در فرمول اختلاف رنگ CIEDE 2000، تصحیح  $a^*$  به  $a'$  به صورت:

$$a' = (1 + G) a^*, \quad G = 0,5 \left( 1 - \sqrt{\frac{\bar{C}_{ab}^{*y}}{\bar{C}_{ab}^{*y} + 25^y}} \right)$$

انجام می‌شود. دلیل این تصحیح بهبود عملکرد فرمول اختلاف رنگ برای کدام نمونه است؟

- (۱) باخلوص بالا (۲) خاکستری (۳) قرمز (۴) قرمز و سبز

۳۴- در اصلاح ساندرسون میزان انعکاس سطحی در لایه دوم بسیار بیشتر از لایه اول در نظر گرفته می‌شود، زیرا..... و میزان انعکاس سطحی در لایه دوم افزایش می‌یابد.

(۱) با عبور از لایه و یا برخورد به ذرات، نور از خط عمود منحرف می‌شود

(۲) با عبور از لایه، مقداری از نور جذب می‌شود

(۳) تا رسیدن به لایه دوم چندین بار انعکاس سطحی صورت می‌گیرد

(۴) در لایه دوم اختلاف ضریب شکست بیشتر است



۳۵- چنانچه مقادیر محرکه‌ای سه‌گانه یک نمونه دارای خاصیت فلورسنت با کالریمتر اندازه‌گیری شود، مقادیر اندازه‌گیری شده، بیانگر کدام است؟

- (۱) انعکاس نمونه بدون نشر فلورسنت  
(۲) نشر فلورسنت نمونه  
(۳) انعکاس کلی  
(۴) قابل پذیرش نیست.

۳۶- گزینه درست، کدام است؟

- (۱) از مدار الکتریکی RE و WE، به هر میزان می‌توان جریان الکتریکی عبور داد.  
(۲) پتانسیل خوردگی از طریق نمودار پوربه قابل محاسبه نمی‌باشد.  
(۳) در خوردگی بین دو فلز مختلف، هر چه اختلاف پتانسیل بیشتر باشد، سرعت خوردگی بیشتر است.  
(۴) وقتی که سرعت خوردگی یک فلز بیشتر است، پتانسیل خوردگی آن نیز منفی‌تر است.

۳۷- اگر فلزی از سرعت خوردگی معادل  $0.43 \text{ mpy}$  برخوردار باشد، دانسیته جریان الکتریکی آن چند آمپر بر سانتی‌متر مربع است؟

- (۱)  $8.5 \times 10^{-6}$  (۲)  $7 \times 10^{-6}$  (۳)  $4.5 \times 10^{-5}$  (۴)  $1 \times 10^{-6}$

۳۸- دو قطعه فلز آهن و روی در محیط اسیدی به صورت مستقل قرار گرفته و سپس به یکدیگر متصل شده‌اند. گزینه درست، در این مورد کدام است؟

- (۱) فلز روی بعد از اتصال از سرعت خوردگی کمتر و فلز آهن از سرعت خوردگی بیشتر نسبت به قبل از اتصال برخوردارند.  
(۲) فلز روی بعد از اتصال از سرعت خوردگی بیشتر و فلز آهن از سرعت خوردگی کمتر نسبت به قبل از اتصال برخوردارند.  
(۳) بعد از اتصال فلز روی حفاظت و فلز آهن اکسید می‌شود.  
(۴) هر دو فلز بعد از اتصال پلاریزه می‌شوند، لیکن در سرعت خوردگی این دو فلز، تغییری حاصل نمی‌شود.

۳۹- آلیاژی از فولاد ضدزنگ از عناصر کروم (۱۹٪)، نیکل (۹٫۲۵٪) و آهن (۷۱٫۷۵٪) تشکیل شده است. با اعمال  $26/8$  آمپر به صورت آندی در مدت ۲ ساعت، چه مقدار از آلیاژ در آب حل می‌شود؟

$n = 3$ ، وزن اتمی کروم =  $52 \text{ g}$

$n = 2$ ، وزن اتمی نیکل =  $58.71 \text{ g}$

$n = 2$ ، وزن اتمی آهن =  $55.85 \text{ g}$

- (۱)  $12/6$  (۲)  $25/12$  (۳)  $50/24$  (۴)  $100/48$

۴۰- پتانسیل الکتروکاتود پلاتین (کاتد) وقتی که هیدروژن بر روی آن تولید می‌شود، برابر با  $(\text{SCE}) 0.85 -$  است. اگر pH در الکترولیت ۴ باشد، پتانسیل اضافی هیدروژن چند ولت است؟

- (۱)  $-0.608$  (۲)  $-0.489$   
(۳)  $-0.421$  (۴)  $-0.372$

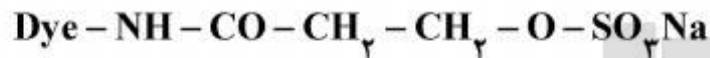
۴۱- کدام تعریف در مورد اثر سولواتوکرومیسم منفی در مواد رنگزا، صحیح است؟

- (۱) این اثر هنگامی اتفاق می‌افتد که قطبش اولین حالت تهییج شده ماده رنگزا بیشتر از حالت پایه آن باشد.  
(۲) این اثر وقتی اتفاق می‌افتد که قطبیت اولین حالت تهییج شده ماده رنگزا کمتر از حالت پایه آن باشد.  
(۳) اثر سولواتوکرومیسم منفی یعنی اثر شیفت به طول موج پایین است.  
(۴) سولواتوکرومیسم منفی هیچ اثری بر بالا رفتن یا پایین رفتن طول موج ماکزیمم ندارد.

۴۲- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) کروموژن‌های دهنده - گیرنده برحسب تئوری رزونانس بهترین عملکرد را دارند.
- (۲) کروموژن‌های پلی‌ان که عاری از گروه‌های الکترون دهنده هستند، با تئوری رزونانس مطابقت کامل دارند.
- (۳) کروموژن‌های دهنده - گیرنده با تئوری اختلال اوربیتال مولکولی تطابق دارند.
- (۴) کروموژن‌های نوع سیانین برحسب تئوری رزونانس بهترین عملکرد را دارند.

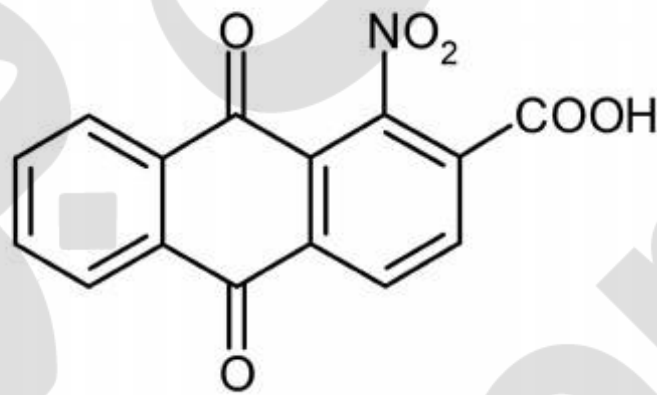
۴۳- فرمول عمومی زیر ساختار شیمیایی چه نوع ماده رنگزایی است؟



- (۱) اسیدی
  - (۲) راکتیو
  - (۳) مستقیم
  - (۴) وینیل سولفون
- ۴۴- یکی از ویژگی‌های مهم مواد رنگزای ایندیگوئیدی این است که افزایش یک پیوند دوگانه دیگر به سیستم اتصال دوگانه مرکزی سبب ایجاد اثر ..... می‌شود.

- (۱) باتوکرومیک
- (۲) هیپوکرومیک
- (۳) هیپرکرومیک
- (۴) هیپسوکرومیک

۴۵- کدام گزینه روش صحیح سنتز ماده واسطه زیر را نشان می‌دهد؟



- (۱) انجام فرایندهای آلکیل‌دار کردن، نیتراسیون و اکسیداسیون بر روی آنتراکینون
- (۲) انجام فرایندهای نیتراسیون، آلکیل‌دار کردن و اکسیداسیون بر روی آنتراکینون
- (۳) واکنش انیدریدفتالیک با بنزن، آلکیل‌دار کردن، نیتراسیون و اکسیداسیون
- (۴) واکنش انیدرید فتالیک با تولوئن، نیتراسیون و اکسیداسیون

