

کد کنترل

319

E



محل امضا:

نام:
نام خانوادگی:

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته 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 فن آوری رنگ	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

خط چشم‌نویس و اشعار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و دستی) پس از برگزاری آزمون، برای تبیین اشکالات، معیای و معنوی آنها به مجوز این سازمان می‌باشد و با متغییر کردن صورت و ظاهر می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) انعطاف‌پذیری ترمودینامیکی شرط لازم و کافی برای حرکت است.
- (۲) انعطاف‌پذیری سینتیکی، معیاری از سرعت تغییر بیکربندی کانفورماسیونی است.
- (۳) سد انرژی بین حالات گاش و ترانس، دینامیک بازارایی کانفورماسیونی را تعیین می‌کند.
- (۴) اختلاف انرژی پتانسیل وضعیت‌های گاش و ترانس (ΔE)، احتمال نسبی این‌که یک زاویه چرخش در وضعیت گاش باشد را در تعادل گرمایی تعیین می‌کند.

۲- چرا تک بلورها (کاشی‌گونه‌ها) به جای افزایش هرچه بیشتر ضخامت خود، روی هم انباشته شده و یک بلور بزرگ‌تر به وجود می‌آورند؟

- (۱) افزایش تعداد تک بلورها و کاهش فضای خالی میان آن‌ها
- (۲) خارج شدن زنجیرهای پلیمری از تک بلورها
- (۳) افزایش سرعت رشد جانبی تک بلورها
- (۴) کاهش سطوح فوقانی و تحتانی

۳- کدام مورد، مبنای ترمودینامیکی آسودگی زبری سطح یک پلیمر است؟

- (۱) فشار لایلاس با واکنش بین سطحی پلیمر/محیط
- (۲) فشار لایلاس یا کاهش آنتروپی سطح ماده
- (۳) فشار لایلاس یا انرژی آزاد سطح پلیمر
- (۴) فشار لایلاس یا فشار هیدرواستاتیک

۴- علت افزایش G' مذاب یک پلیمر در مراحل هسته‌گذاری بلورینگی، کاهش و تثبیت G' با افزایش دما به زیر

- دمای ذوب تعادلی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
- (۱) اثر تقویت‌کنندگی بلور، توقف بلورینگی و افزایش دما
 - (۲) افزایش دما، توقف بلورینگی و اثر تقویت‌کنندگی بلور
 - (۳) توقف بلورینگی، افزایش دما و اثر تقویت‌کنندگی بلور
 - (۴) اثر تقویت‌کنندگی بلور، افزایش دما و توقف بلورینگی

۵- رفتار فازی یک محلول پلیمری خاص از نوع LCST و دمای بحرانی آن 50°C است. اگر دمای تتای این زوج

پلیمر و حلال 40°C باشد، کدام مورد درست است؟

- (۱) در فاصله دمایی 40°C تا 50°C حلال موردنظر یک حلال ضعیف برای پلیمر است.
- (۲) در دماهای پایین‌تر از 50°C حلال موردنظر یک حلال خوب برای پلیمر است.
- (۳) در دماهای بالاتر از 40°C حلال موردنظر یک حلال خوب برای پلیمر است.
- (۴) در دماهای بالاتر از 50°C حلال موردنظر یک حلال خوب برای پلیمر است.

- ۶- رفتار رئولوژیکی یک مذاب پلیمری از رابطه $\tau = k\dot{\gamma}^n$ پیروی می‌کند. اگر این مذاب پلیمری از داخل یک لوله به شعاع R عبور کند، کدام رابطه بین تنش در دیواره لوله ($\tau_{(0)}$) و دبی سیال خروجی (Q) برقرار است؟

$$k\left(\frac{4Q}{\pi R^3}\right)^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

$$k\left(\frac{5Q}{\pi R^3}\right)^{\frac{1}{n}} \quad (2)$$

$$k\left(\frac{6Q}{\pi R^3}\right)^{\frac{1}{n}} \quad (3)$$

$$k\left(\frac{7Q}{\pi R^3}\right)^{\frac{1}{n}} \quad (4)$$

- ۷- اگر تنشور سرعت تغییر شکل یک سیال پاورلا به صورت $\Delta_{ij} = \begin{bmatrix} \dot{\gamma} \frac{\partial v_r}{\partial r} & 0 & \frac{\partial v_r}{\partial z} \\ 0 & \dot{\gamma} \frac{v_r}{r} & 0 \\ \frac{\partial v_r}{\partial z} & 0 & 0 \end{bmatrix}$ باشد، در این صورت کدام مورد بیانگر پروفایل سرعت v_r است؟

$$\frac{C}{r} \quad (1)$$

$$\frac{C}{r^2} \quad (2)$$

$$\frac{\phi(z)}{r^2} \quad (3)$$

$$\frac{\phi(z)}{r} \quad (4)$$

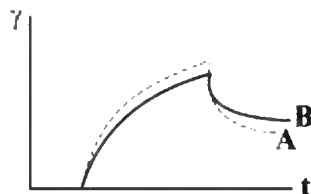
- ۸- منحنی تغییر شکل با زمان برای دو سیال ویسکوالاستیک A و B تحت تنش یکسان در شکل مشاهده می‌شود. رفتار کدام سیال الاستیک‌تر است؟

A (1)

B (2)

(3) این نمودار پاسخگو نیست.

(4) هر دو سیال الاستیسیته یکسان دارند.



۹- اگر برای PCL ویسکوزیته کمپلکس در دمای 160°C با سرعت زاویه‌ای وجود داشته باشد و ثابت a_T در دمای 160°C برابر 0.2 باشد، در صورتی که ویسکوزیته کمپلکس در سرعت زاویه‌ای 200 برابر 700 پاسکال ثانیه باشد، ویسکوزیته کمپلکس در دمای 100°C در چه سرعت زاویه‌ای پنج برابر ویسکوزیته کمپلکس در دمای 160°C است؟

$$80 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (1)$$

$$60 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (2)$$

$$40 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (3)$$

$$20 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (4)$$

۱۰- در رئومتری چرخشی با هندسه دو صفحه موازی در صورتی که $\frac{\partial \ln T}{\partial \ln \Omega}$ برابر یک باشد، T گشتاور و Ω سرعت چرخشی، تنش برشی در لبه صفحات (τ_R) کدام است؟

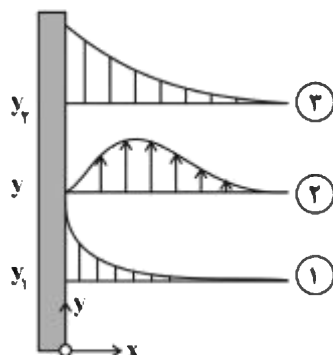
$$\frac{2M}{3\pi R^3} \quad (1)$$

$$\frac{2M}{\pi R^3} \quad (2)$$

$$\frac{2M}{2\pi R^3} \quad (3)$$

$$\frac{M}{2\pi R^3} \quad (4)$$

۱۱- یک صفحه نازک داغ با دمای $T = T_0$ در پهنه بزرگی از سیال در دمای T_1 آویزان شده است. پروفایل‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



$$(T - T_1)|_{y_2} - V_y(x) - (T - T_1)|_{y_1} \quad (1)$$

$$(T - T_1)|_{y_2} - P_y(x) - (T - T_1)|_{y_1} \quad (2)$$

$$(T_0 - T_1)|_{y_2} - T_y(x) - (T_0 - T_1)|_{y_1} \quad (3)$$

$$(T_0 - T_1)|_{y_2} - V_y(x) - (T_0 - T_1)|_{y_1} \quad (4)$$

- ۱۲- دو میله بلند هم اندازه و هم قطر با فاصله زیاد از هم به یک دیوار داغ متصل شده‌اند. میله A دارای ضریب هدایتی $100 \frac{W}{m^{\circ}C}$ است. بعد از آنکه توزیع دما در هر دو میله به حالت پایا می‌رسد، در 10 cm از دیوار دما روی میله A اندازه گرفته شده و برابر $15^{\circ}C$ است، اگر همین دما روی میله دوم (B) در فاصله 5 cm باشد، ضریب هدایتی میله B در واحد $\frac{W}{m^{\circ}C}$ ، کدام است؟

(۱) ۱۰۵

(۲) ۱۰۰

(۳) ۷۵

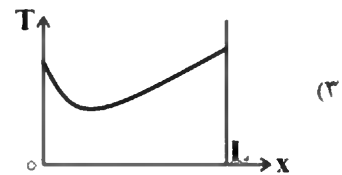
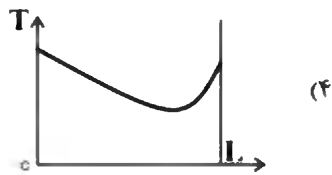
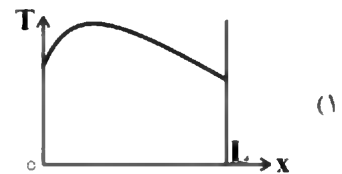
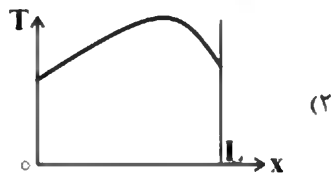
(۴) ۲۵

- ۱۳- در مورد یک گلوله فلزی داغی که از یک تپانچه شلیک شده است و در هوا در حال حرکت است، کدام مورد درست است؟

(۱) $Nu < Bi$ (۲) $Nu > Bi$ (۳) $Nu = Bi$

(۴) به سرعت گلوله و اختلاف دمای آن با هوا مربوط می‌گردد.

- ۱۴- دیوار مسطحی یک گاز و یک مایع را از یکدیگر جدا کرده است. اگر دمای گاز و مایع برابر باشند و در دیواره تولید حرارت وجود داشته باشد، پروفیل دما در دیواره، کدام است؟ (۰ سمت گاز و $x = L$ سمت مایع)



- ۱۵- کره‌ای به قطر a و مکعبی به طول ضلع a را در محیطی یکسان در نظر بگیرید. زمان لازم برای سرد شدن کره (t_1) با زمان لازم برای سرد شدن مکعب (t_2) چه رابطه‌ای دارد؟ (دو جسم هم جنس هستند)

(۱) $t_1 = t_2$ (۲) $t_2 > t_1$ (۳) $t_1 > t_2$

(۴) بسته به شرایط، روابط متفاوتی خواهند داشت.

۱۶- ضریب تراوایی گاز هیدروژن از میان شیشه پیرکس در 1000 K معادل $\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \times 10^{-8} \times 1/2$ است. ضریب نفوذ

اندازه گیری شده در این شرایط $\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \times 10^{-8} \times 2$ است. حلالیت هیدروژن در شیشه پیرکس (در شرایط استاندارد)

بر حسب $\frac{\text{moles/cm}^3}{\text{atm}}$ ، کدام است؟

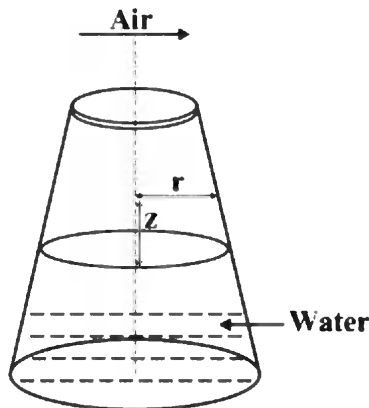
(۱) $2/7 \times 10^{-5}$

(۲) 3×10^{-4}

(۳) $4/2 \times 10^{-5}$

(۴) $6/4 \times 10^{-4}$

۱۷- شکل زیر نشان دهنده نفوذ یک بعدی و حالت پایای بخار آب از سطح مایع آب است که در داخل یک مخزن مخروطی شکل و در دمای اتاق نگهداری می شود. معادله دیفرانسیل تعیین کننده تغییرات غلظت بخار آب در محیط گازی کدام است؟ (از تغییرات سطح آب به واسطه میعان صرف نظر کنید. دمای هر دو محیط آب و گاز یکسان و ثابت است.)



(۱) $\frac{d}{dz} \left[\frac{CD_{wa}}{1-x_w} \frac{dx_w}{dz} \right] = 0$

(۲) $\frac{d}{dz} \left[r CD_{wa} \frac{dx_w}{dz} \right] = 0$

(۳) $\frac{d}{dz} \left[r \frac{CD_{wa}}{1-x_w} \frac{dx_w}{dz} \right] = 0$

(۴) $\frac{d}{dz} \left[r^2 \frac{CD_{wa}}{1-x_w} \frac{dx_w}{dz} \right] = 0$

۱۸- یک کره پلیمری متخلخل به شعاع R_1 توسط مایع خالص A با فشار P_{vap} اشباع شده است. این کره توسط یک سطح کروی جامد هم مرکز به شعاع $r = R_2$ احاطه شده است. در سطح $r = R_2$ جزء A واکنش می‌دهد. واکنش مذکور به صورت $A \rightarrow B(s)$ و از درجه اول است. جزء B به صورت فیلم جامدی رسوب می‌کند. شرایط مرزی کدام است؟

$$\begin{aligned} \text{at } r = R_1 & \quad C_A = \frac{P_{vap}}{R_G T} \\ \text{at } r = R_2 & \quad C_A = 0 \end{aligned} \quad (۱)$$

$$\begin{aligned} \text{at } r = R_1 & \quad C_A = C_{A1} \\ \text{at } r = R_2 & \quad N_A|_{r=R_2} = 0 \end{aligned} \quad (۲)$$

$$\begin{aligned} \text{at } r = R_1 & \quad C_A = \frac{P_{vap}}{R_G \cdot T} \\ \text{at } r = R_2 & \quad -D_{AB} \frac{dC_A}{dr} \Big|_{r=R_2} = -k C_A \Big|_{r=R_2} \end{aligned} \quad (۳)$$

$$\begin{aligned} \text{at } r = R_1 & \quad C_A = C_{A1} \\ \text{at } r = R_2 & \quad C_A = -k C_A \Big|_{r=R_2} \cdot \pi R_2^2 \end{aligned} \quad (۴)$$

۱۹- رابطه $Nu = 0.37(Re_{dp})^{1/4}(Pr)^{1/3}$ برای انتقال حرارت در جریان توربولنت گازهای عبوری از روی یک کره ارائه شده است. ضریب انتقال جرم از روی همین کره (k_c)، کدام است؟

$$0.37 D_{AB}^{1/4} \left(\frac{\rho^{1/2} \cdot V^{1/2}}{dp \cdot \mu} \right)^{1/4} \quad (۱)$$

$$0.37 D_{AB}^{1/4} \left(\frac{\rho^{1/2} \cdot V^{1/2}}{dp^{1/2} \cdot \mu^{1/2}} \right)^{1/4} \quad (۲)$$

$$0.37 D_{AB}^{1/4} Re_{dp}^{1/4} \cdot \left(\frac{\rho \mu}{D_{AB}} \right)^{1/4} \quad (۳)$$

$$0.37 D_{AB}^{1/4} \left(\frac{\rho^{1/2} \cdot V^{1/2} - dp^{1/2}}{\mu} \right) \left(\frac{v}{D_{AB}} \right)^{1/4} \quad (۴)$$

۲۰- یک توپ لاستیکی به شعاع داخلی و خارجی برابر با r_1 و r_2 پر از گاز نیتروژن در فشار P است. غلظت نیتروژن در لاستیک در تماس با نیتروژن در این شرایط C_{Ai} است. سرعت نشت نیتروژن (w_A) از این توپ لاستیکی

بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{s}}$ ، کدام است؟

$$(1) \quad 4\pi r_1 r_2 D_{AB} \frac{C_{Ai}}{r_2 - r_1}$$

$$(2) \quad 4\pi D_{AB} \frac{C_{Ai}}{r_2 - r_1}$$

$$(3) \quad 2\pi D_{AB} \frac{C_{Ai}}{r_2 - r_1}$$

$$(4) \quad 2\pi r_1 r_2 D_{AB} \frac{C_{Ai}}{r_2 - r_1}$$

۲۱- کدام مورد، ویژگی بارز انتقال‌های الکترونی $n \rightarrow \pi^*$ است؟

- (۱) طول موج ماکزیمم کم
(۲) سولواتوکرومیسم منفی
(۳) ضریب جذب مولار بالا
(۴) اثر باتوکرومی در شرایط اسیدی

۲۲- کدام انتقال‌های الکترونی در مواد رنگزا، اهمیت بیشتری دارند؟

- (۱) $n \rightarrow \pi^*$ و $\pi \rightarrow \pi^*$
(۲) $n \rightarrow \sigma^*$ و $\pi \rightarrow \pi^*$
(۳) $\sigma \rightarrow \sigma^*$ و $n \rightarrow \pi^*$
(۴) $\sigma \rightarrow \sigma^*$ و $n \rightarrow \sigma^*$

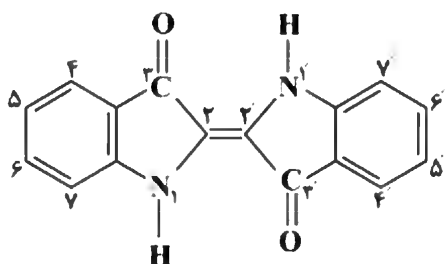
۲۳- کدام مورد در خصوص پتانسیل یونیزاسیون گروه‌های شیمیایی الکترون‌دهنده درست است؟

- (۱) $\text{OH} > \text{OCH}_3 > \text{NH}_2 > \text{NHCH}_3$
(۲) $\text{NHCH}_3 > \text{OCH}_3 > \text{OH} > \text{NH}_2$
(۳) $\text{OCH}_3 > \text{OH} > \text{NHCH}_3 > \text{NH}_2$
(۴) $\text{OCH}_3 > \text{OH} > \text{NH}_2 > \text{NHCH}_3$

۲۴- چرا در ماده رنگزای زیر، استخلاف ۵، ۵' - دی‌متوکسی باتوکرومیک‌تر از استخلاف ۶، ۶' - دی‌متوکسی است؟

$$\lambda_{\text{max}} 5,5' - \text{dimethoxy} = 645 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{max}} 6,6' - \text{dimethoxy} = 570 \text{ nm}$$

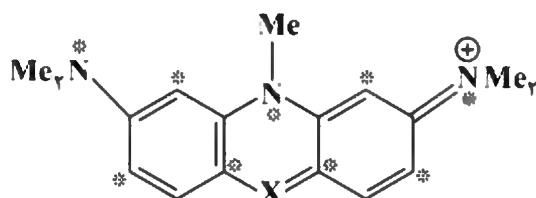


- (۱) به دلیل ۴ فرم هیبرید رزونانسی ایندیگو
(۲) به دلیل ساختار چهارتایی مروسیانین ایندیگو
(۳) به دلیل ایجاد پیوند هیدروژنی بین گروه‌های آمین و کربونیل
(۴) به دلیل افزایش ظرفیت الکترون‌دهندگی گروه متوکسی در موقعیت ۶، ۶'
- ۲۵- کدام مورد در خصوص کروموفورهای آزو، کربونیل و نیتروزو، درست است؟

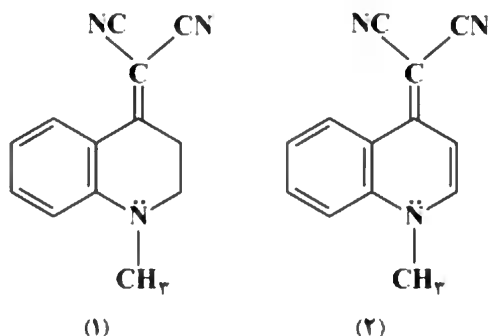
- (۱) بیشترین انرژی n به π^* مربوط به کروموفور نیتروزو است.
(۲) بیشترین اثر باتوکرومیک مربوط به کروموفور آزو است.
(۳) انرژی اوربیتال π^* گروه کربونیل نسبت به گروه نیتروزو کمتر است.
(۴) گروه‌های الکترون‌دهنده در هر سه کروموفور سبب جابه‌جایی باتوکرومیک می‌شوند.

۲۶- یک مولکول یا یون تهیج یافته، انرژی جذب شده را به چه روش‌هایی منتقل می‌کند؟

- (۱) عبور بین سیستم، فلورسنس و فسفرسنس
 - (۲) فلورسنس، فسفرسنس و واکنش‌های فتوشیمیایی
 - (۳) عبور بین سیستم، صدور تشعشع و واکنش‌های حرارتی
 - (۴) عبور بین سیستم، صدور تشعشع و واکنش‌های فتوشیمیایی
- ۲۷- کدام قانون Dewar در کاهش $\lambda_{\max}$ برای ماده رنگزای زیر در صورتی که $\lambda_{\max} 491\text{nm}$ و $X = \text{CH}$ و $X = \text{N}$ باشد، درست است؟ $\lambda_{\max} 564\text{nm}$



- (۱) کاهش الکترونگاتیویته در یک موقعیت ستاره‌دار شیفت باتوکرومیک می‌دهد.
 - (۲) افزایش الکترونگاتیویته در یک موقعیت ستاره‌دار شیفت هیپسوکرومیک می‌دهد.
 - (۳) افزایش الکترونگاتیویته در یک موقعیت غیر ستاره‌دار شیفت باتوکرومیک می‌دهد.
 - (۴) افزایش الکترونگاتیویته در یک موقعیت غیر ستاره‌دار شیفت هیپسوکرومیک می‌دهد.
- ۲۸- کدام مورد در خصوص دو ترکیب داده شده، درست است؟



- (۱) عدم درگیری حلقه آروماتیک در ترکیب (۱)، سبب کاهش طول موج ماکزیمم جذب می‌شود.
 - (۲) افزایش سیستم مزدوج در ترکیب (۲)، باعث افزایش طول موج ماکزیمم جذب می‌شود.
 - (۳) طول موج ماکزیمم جذب (۱)، به خاطر شکل جدایش بار از (۲) بیشتر است.
 - (۴) ترکیب (۱) دارای طول موج ماکزیمم جذب بیشتری از ترکیب (۲) است.
- ۲۹- کدام مورد در عملکرد خشک‌کن‌های (کمپلکس‌های فلزات انتقالی) مصرفی در رزین‌های آلکید هوا خشک، دخیل نمی‌باشد؟

- (۱) تسریع تخریب پراکساید
 - (۲) کمک به تبخیر سریع‌تر حلال رزین
 - (۳) تسریع جذب اکسیژن موجود در هوا
 - (۴) جدایش آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی موجود در روغن‌های طبیعی
- ۳۰- در یک کوپلیمر یزاسیون رادیکالی ایدئال ($r_1 r_2 = 1$)، در صورتی که میزان مونومر اول در خوراک ۰/۵ باشد، چه مقدار مولی از این مونومر به صورت لحظه‌ای در ساختار کوپلیمر وجود دارد؟

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) $\frac{r_1}{1+r_1}$ (۴) $\frac{r_2}{1+r_2}$

۳۱- در ساخت یک رزین وینیلی از $1/5$ کیلوگرم مونومر وینیل کلراید و $2/5$ کیلوگرم مونومر وینیل استات استفاده شده است. هموپلیمر وینیل کلراید و هموپلیمر وینیل استات به ترتیب دارای دمای گذر از حالت شیشه‌ای 81 و 30 درجه سانتی‌گراد می‌باشند. دمای گذر از حالت شیشه‌ای این رزین وینیلی چند درجه سانتی‌گراد است؟

$$(1) 36/3$$

$$(2) 47/3$$

$$(3) 59/3$$

$$(4) 68/3$$

۳۲- مکانیزم سنتز رزین اکریلاتی حاوی گروه‌های عامل هیدروکسیل و مکانیزم پخت آن با رزین ملامین فرمالدئید، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) پلیمری شدن رشد مرحله‌ای - پلیمری شدن رشد مرحله‌ای

(۲) پلیمری شدن رشد مرحله‌ای - پلیمری شدن رشد زنجیری

(۳) پلیمری شدن رشد زنجیری - پلیمری شدن رشد مرحله‌ای

(۴) پلیمری شدن رشد زنجیری - پلیمری شدن رشد زنجیری

۳۳- در پلیمریزاسیون حلالی استایرن در بنزن در دمای 50 درجه سانتی‌گراد، ثابت انتقال به حلال برابر $(10^{-4} \times 184)$ است. برای نصف کردن وزن مولکولی زمانی که (x_p) برابر 4000 باشد، رقت مورد نیاز برای مونومر، کدام است؟

(۱) رقت حدود $7/5$ درصد نیاز است.

(۲) رقت حدود 14 برای مونومر نیاز است.

(۳) با اطلاعات داده شده، مسئله قابل تعیین نیست.

(۴) برای نصف کردن وزن مولکولی رقت دو برابر نیاز است.

۳۴- کدام زوج مونومرهای زیر بیشتر احتمال تشکیل یک کوپلیمر تناوبی را دارند؟

(a) بوتادین (۱) و استایرن (۲) در دمای (60°C) : $r_1 = 1/89$, $r_2 = 0/78$

(b) وینیل استات (۱) و استایرن (۲) در دمای (60°C) : $r_1 = 0/01$, $r_2 = 55$

(c) مالئیک انیدرید (۱) و ایزوپروپنیل استات (۲) در دمای (60°C) : $r_1 = 0/004$, $r_2 = 0/0032$

(d) متیل اکریلات (۱) و ۲- وینیل پیریدین (۲) در دمای (60°C) : $r_1 = 0/17$, $r_2 = 1/7$

(۱) d (۲) c (۳) b (۴) a

۳۵- در تهیه یک رزین اکریلاتی از دو مونومر متیل متاکریلات (M) و استایرن (S) استفاده شده است. سرعت واکنش دهی متیل متاکریلات و استایرن با زنجیر در حال رشد دارای یک رادیکال استایرن به ترتیب $0/22$ و $0/16$ مول بر لیتر در ثانیه و با زنجیر در حال رشد دارای یک رادیکال متیل متاکریلات به ترتیب $0/28$ و $0/22$ مول بر لیتر در ثانیه می‌باشد. احتمال وجود یک جفت استایرن - استایرن به صورت M-S-S-M در زنجیر این رزین، چند درصد است؟

$$(1) 13/65$$

$$(2) 24/65$$

$$(3) 42/65$$

$$(4) 71/65$$

۳۶- کدام مورد در خصوص تأثیر دما بر فرایند پلیمریزاسیون امولسیون، درست است؟

- (۱) سرعت کلی واکنش با افزایش دما کاهش می‌یابد، چون غلظت مونومر در ذرات کاهش می‌یابد.
- (۲) سرعت کلی واکنش با افزایش دما افزایش می‌یابد، چون هم k_p و هم تعداد ذرات (N) با دما کاهش می‌یابد.
- (۳) سرعت کلی واکنش با افزایش دما افزایش می‌یابد، چون هم ثابت‌های سرعت شروع و رشد و هم تعداد مایسل‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) سرعت کلی واکنش با افزایش دما کاهش می‌یابد، چون سرعت نفوذ مونومر از قطرات و نیز سرعت نفوذ رادیکال‌ها به ذرات پلیمری کاهش می‌یابد.

۳۷- کدام مورد در خصوص فرایندهای پلیمریزاسیون ناهمگن، نادرست است؟

- (۱) فاز اولیه واکنشی در هر دو سامانه رسوبی و دیسپرسیونی همگن است.
 - (۲) شروع‌کننده‌ها در هر دو سامانه سوسپانسیونی و رسوبی در مونومر محلولند.
 - (۳) مونومرها در هر دو سامانه سوسپانسیونی و امولسیونی در فاز پیوسته نامحلولند.
 - (۴) مکانیسم تشکیل ذرات پلیمری در هر دو سامانه امولسیونی و سوسپانسیونی، یکسان است.
- ۳۸- تعداد اکی والان‌های آهن هنگامی که آهن توسط جریان یک آمپر آندی در مدت یک سال از بین برود، کدام است؟
(وزن اتمی آهن ۵۵/۸۵ گرم است)

- (۱) ۱۶/۳۵
- (۲) ۱۶۳/۵
- (۳) ۳۲۶/۹
- (۴) ۶۵۴

۳۹- آهن در آب دریا با دانسیته جریان $i = 1/69 \times 10^{-4} \frac{A}{cm^2}$ خورده می‌شود. سرعت خوردگی فلز آهن چند اینچ در سال است؟

- (۱) ۰/۰۳۵
- (۲) ۰/۰۷۷
- (۳) ۰/۱۰۷۷
- (۴) ۰/۱۵۴

۴۰- اگر شیب نمودار پلاریزاسیون خطی $(\frac{dE}{dI})$ برابر با $\frac{2mV}{\mu A \cdot cm^2}$ باشد، برای فلزی مانند آهن در دانسیته جریان‌های

کم، هنگامی که $\beta_a = \beta_c = 0/1 V$ باشد، سرعت خوردگی، چند gmd است؟

- (۱) ۰/۵۴۶
- (۲) ۱/۳۶۵
- (۳) ۲/۷۳
- (۴) ۵/۴۶

۴۱- الکترودی فلزی از جنس پلاتین در محلول بدون اکسیژن دارای H_2SO_4 با $\text{pH} = 1$ واقع شده است. در دانسیته

جریان الکتریکی $\frac{A}{cm^2}$ ۰/۰۱، پتانسیل برابر با ۳۳۴ - ولت و در دانسیته جریان الکتریکی $\frac{A}{cm^2}$ ۰/۱،

پتانسیل برابر با ۳۶۴ - ولت مشاهده می شود، مقدار β کاتدی، چند V است؟

(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۰۳

(۳) ۰/۰۰۳

(۴) ۰/۰۰۴

۴۲- پتانسیل الکترود آهن به عنوان کاتد وقتی که در دانسیته جریان $\frac{A}{cm^2}$ ۰/۰۰۱ پلاریزه می شود، برابر با

۹۱۶V - نسبت به الکترود کالومل ۱N است. در $\text{pH} = 4$ مقدار پتانسیل اضافی هیدروژن چند V است؟

(۱) ۰/۶۰

(۲) ۰/۵۰

(۳) ۰/۴۰

(۴) ۰/۳۰

۴۳- یک آلیاژ با جرم اتمی متوسط برابر $\frac{g}{mol}$ ۶۷ در آب دریا با دانسیته جریان خوردگی معادل $\frac{A}{cm^2}$ 10^{-6} خورده

می شود. با فرض ثابت فارادی $\frac{As}{mol}$ ۹۶۵۰۰ و تعداد الکترون های تبدیلی برابر ۲، نرخ خوردگی بر حسب mdd

کدام است؟

(۱) ۰/۰۳

(۲) ۰/۳

(۳) ۳

(۴) ۳۰

۴۴- مقادیر زوایای فازی $(-\theta)$ در فرکانس ۱۰ کیلوهرتز در نمودارهای Bode phase برای دو پوشش حفاظتی A و

B که بر روی زمینه های منیزیمی همسان اعمال شده اند، به ترتیب ۱۶/۳ و ۹/۶ درجه گزارش شده است. بر اساس

این داده ها، کدام مورد درست است؟

(۱) مقاومت به خوردگی پوشش A از پوشش B بیشتر است.

(۲) مقاومت به خوردگی پوشش B از پوشش A بیشتر است.

(۳) پوشش B از پوشش A سالم تر و چسبنده تر است.

(۴) پوشش A از پوشش B سالم تر و چسبنده تر است.

۴۵- کدام داده از آزمون طیفسنجی امیدانس الکتروشیمیایی (EIS) قابل استخراج نیست؟

(۱) ناهمگونی پتانسیل سطح

(۲) ظرفیت خازنی

(۳) ثابت دی الکتریک

(۴) آب جذب شده