

185

F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :



صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

دفترچه شماره (۱)



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 ۱۳۹۳**

**مجموعه مهندسی پلیمر (۲)**  
**مهندسی پلیمر - صنایع 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

اسفندماه سال ۱۳۹۲

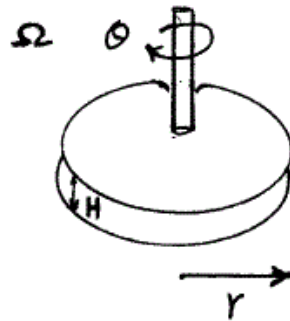
این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

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 متغییرن برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱- با ورود اثر حجم آزاد اجزاء یک آلیاژ پلیمری در انرژی آزاد اختلاط آنها، امکان پیش‌بینی رفتار LCST از طریق ..... اختلاط امکان‌پذیر می‌گردد.
- (۱) کاهش قدر مطلق منفی آنتالپی (۲) کاهش قدر مطلق مثبت آنتالپی  
(۳) منفی‌تر شدن تغییر آنتروپی (۴) مثبت‌تر شدن تغییر آنتروپی
- ۲- ضریب نفوذ کوچک مولکول‌ها در یک سامانه پلیمری لاستیکی با کاهش غلظت پلیمر به زیر  $C^*$  محلول .....  
(۱) افزایش یافته و اشباع می‌شود.  
(۲) کاهش یافته و اشباع می‌شود.  
(۳) افزایش یافته ولی شیب آن تند می‌شود.  
(۴) افزایش یافته، اشباع شده و مجدداً افزایش می‌یابد.
- ۳- زنجیره‌های سطح یک پلیمر نسبت به توده آن از تحرک بالاتری برخوردارند زیرا:  
(۱) تجمع سرهای زنجیر در سطح موجب تسریع در حرکت آنها می‌شود.  
(۲) چگالی گره‌خوردگی کمتر منشاء تسریع حرکت در سطح پلیمرها است.  
(۳) فشار لاپلاس ناشی از تماس با ضد حلال هوا از سد انرژی حرکتی آنها می‌کاهد.  
(۴) تجمع زنجیرها در سطح پلیمر موجب فشردگی و تراکم آنتروپی آنها می‌شود.
- ۴- تفرق الکترون از تک بلور پلیمر، طول کانتور حدود ۱۰۰۰ آنگستروم زنجیر و ضخامت تک بلور حدود ۱۰۰ آنگستروم به چه مدل زنجیری منتهی شد؟  
(۱) تاه خورده (۲) کاملاً صفحه‌ای  
(۳) آزادانه متصل شده (۴) فاقد نظم موضعی
- ۵- ضریب نفوذ دو طرفه یک آلیاژ پلیمری LCST در منطقه دو فازی و منطقه تکفازی به ترتیب با افزایش و کاهش دما، ..... است.  
(۱) نزولی و صعودی / نزولی (۲) نزولی و نزولی / صعودی  
(۳) صعودی و صعودی / نزولی (۴) صعودی و نزولی / صعودی
- ۶- تمایل زنجیر پلیمر به تغییر موضعی گاش / ترانس و سرعت رخداد آن در کدام تک مشخصه ترکیب می‌شوند؟  
(۱) زمان آسودگی  
(۲) طول ایستاء  
(۳) نسبت مشخصه زنجیر  
(۴) شدت دوری از حالت آزادانه متصل شده
- ۷- افزایش  $C_{\infty}$  برای زنجیره‌های پلیمری موجب:  
(۱) سختی و نرمی پلیمر ارتباط به مقدار  $C_{\infty}$  دارد.  
(۲) در نرمی و یا سختی آن تأثیری نمی‌گذارد.  
(۳) نرم و انعطاف‌پذیر شدن پلیمر می‌شود.  
(۴) ترد و شکننده شدن پلیمر می‌شود.

۸- چنانچه یک مذاب پلیمری در بین دو صفحه موازی مطابق شکل زیر تحت جریان برشی قرار گیرد سرعت برش  $\dot{\gamma}(r)$  تابع ..... می باشد.



(۱) فقط تابع فاصله بین دو صفحه

(۲) در سرتاسر سیال ثابت است.

(۳) فقط سرعت زاویه‌ای و فاصله بین دو صفحه

(۴) سرعت زاویه‌ای، فاصله بین دو صفحه و فاصله شعاعی  $r$

۹- یک مذاب پلیمری با رفتار پاورلا در یک لوله استوانه‌ای حرکت می‌نماید. تحت شرایط غیر هم دما با افزایش  $n$  پاورلا اختلاف دمای مرکز و دیواره در هنگام خروج سیال:

(۱) تغییر نمی‌کند.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) بسته به شرایط حرارت‌دهی افزایش یا کاهش می‌یابد.

۱۰- یک سیال ویسکوز مطابق شکل بین دو کره هم مرکز جریان دارد. چنانچه از اثرات ورودی صرف نظر گردد میدان جریان:



(۱) کشش صفحه‌ای

(۲) کشش صفحه‌ای - برشی

(۳) کشش دو بعدی

(۴) کشش دو بعدی - برشی

۱۱- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف -  $\Pi_0$  تابعی از وزن ملکولی متوسط و توزیع وزن ملکولی پلیمر می‌باشد.

ب -  $\Pi_0$  فقط تابعی از وزن ملکولی متوسط پلیمر می‌باشد.

ج - پهن شدن توزیع وزن ملکولی ناحیه انتقال از نیوتونی به پاورلا را در منحنی ویسکوزیته علیه سرعت برش پهن تر و اختلاف تنش‌های نرمال را افزایش می‌دهد.

د - پهن شدن توزیع وزن ملکولی ناحیه انتقال از نیوتونی به پاورلا را در منحنی ویسکوزیته علیه سرعت برش پهن تر و اختلاف تنش‌های نرمال را کاهش می‌دهد.

(۲) فقط ب

(۱) ب و ج

(۴) ب و د

(۳) الف و د

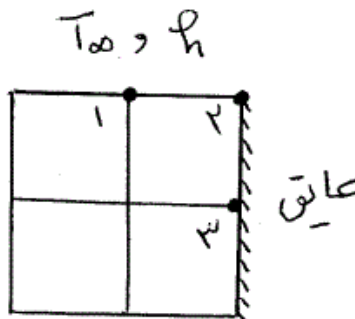
۱۲- چنانچه از یک رنگ با رفتار بنگهام پلاستیک و با مشخصات رئولوژیکی  
 $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $T_y = 20 \text{ Pa}$  بر روی یک دیوار عمودی استفاده گردد و  
 چنانچه رنگ روی دیوار چکه نداشته باشد. ماکزیمم ضخامت فیلم به میلیمتر  
 حاصل از رنگ بر روی دیوار چقدر است؟

- (۱) ۲  
 (۲) ۱  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۲۰

۱۳- دبی خروجی یک سیال پاورلا با  $n = 0.5$  از دای استوانه‌ای به قطر  
 $4 \times 10^{-3}$  متر برابر  $9.42 \times 10^{-6}$  اندازه‌گیری شده است. چنانچه این سیال  
 تحت همان شرایط در یک دای slit به عرض  $4 \times 10^{-3}$  متر و ضخامت  
 $1 \times 10^{-3}$  متر جریان داشته باشد دبی بر حسب  $\frac{\text{m}^3}{\text{sec}}$  چند خواهد بود؟

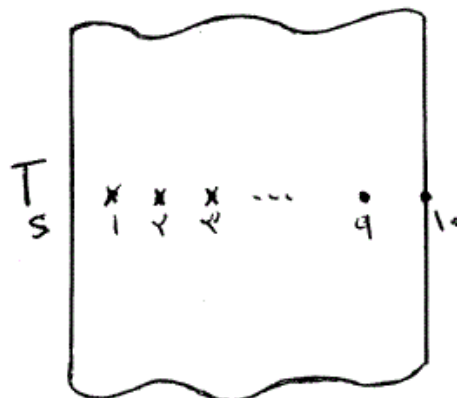
- (۱)  $6 \times 10^{-7}$   
 (۲)  $3 \times 10^{-7}$   
 (۳)  $2 \times 10^{-7}$   
 (۴)  $1 \times 10^{-7}$

۱۴- در شکل زیر  $T_1 = 80^\circ\text{C}$  و  $T_3 = 22^\circ\text{C}$  و  $T_\infty = 40^\circ\text{C}$  و  
 $h = 200 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$  و  $k = 10 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$  و  $\Delta x = \Delta y = 1 \text{ cm}$  است. دمای گره ۲  
 چقدر است؟



- (۱)  $30^\circ\text{C}$   
 (۲)  $40^\circ\text{C}$   
 (۳)  $50^\circ\text{C}$   
 (۴)  $80^\circ\text{C}$

۱۵- درون یک دیوار با ضخامت  $5 \text{ cm}$ ، تعداد ۱۰ عدد سیم نازک ترموکوپل به  
 فواصل مساوی کار گذاشته شده است (شکل). ثابت زمانی سر هر ترموکوپل  
 $0.1$  ثانیه می‌باشد. دیواره در دمای اولیه  $T_i$  است. دمای سطح سمت چپ دیوار  
 بطور ناگهانی به  $T_s$  تغییر می‌یابد و ثابت نگه داشته می‌شود. در زمانی که  
 ترموکوپل پنجم اثرات ناشی از این بار حرارتی را احساس می‌کند عدد فوریه  
 سامانه چقدر است؟



- (۱) ۰/۱۲۵  
 (۲) ۰/۲۵  
 (۳) ۰/۵  
 (۴) ۲/۰

۱۶- جداره مسطحی به ضخامت  $L$  و درجه حرارت اولیه  $T_i$  ناگهان در محیطی که دمای آن  $T_\infty$  است، قرار می‌گیرد. در چه حالتی امکان دارد که شار حرارتی (Heat flux) در سطح جداره با شار حرارتی در فاصله  $x$  از سطح آن متفاوت باشد؟

(۱) خیر امکان پذیر نیست. (۲) وقتی که  $\frac{\partial T}{\partial t} \neq 0$  باشد.

(۳) وقتی که  $\frac{\partial T}{\partial t} = 0$  باشد. (۴) در هر حال امکان پذیر است.

۱۷- دیوار مرکبی از سه لایه تشکیل شده است. در شرایط پایا (پایدار) دمای سطح خارجی  $T_{s,0} = 100^\circ\text{C}$ ، دمای سطح داخلی  $T_{s,i} = 600^\circ\text{C}$  و دمای هوا در سمت سطح داخلی  $T_\infty = 800^\circ\text{C}$  و ضریب همرفت روی سطح داخلی

$$h = 25 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

داده‌های زیر موجودند:

$$K_A = 20 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}, \quad L_A = 0.4 \text{ m}$$

$$K_C = 50 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}, \quad L_C = 0.25 \text{ m}$$

$$L_B = 0.1 \text{ m}$$

مقدار  $K_B$  چقدر است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۴

۱۸- لوله‌ای به قطر خارجی  $5 \text{ cm}$  را در محیطی با ضریب همرفت گرمایی

$$10 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

قرار می‌دهیم. اگر روی لوله را با عایق، تا رسیدن به ضخامت

$$3 \text{ cm}$$

عایق بپوشانیم و ضریب هدایت حرارتی عایق  $0.25 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$  باشد. در این

صورت انتقال حرارت .....

(۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد. (۴) کاهش می‌یابد.

۱۹- در انتقال حرارت همرفت آزاد (Natural) کدام عبارت زیر در مورد تابعیت عدد ناسلت صحیح می‌باشد.

(۱)  $NU = f(\text{St}, \text{Re})$

(۲)  $NU = f(\text{Gr}, \text{Pr})$

(۳)  $NU = f(\text{Pr}, \text{Re})$

(۴)  $NU = f(\text{Gr})$

۲۰- در یک فرآیند جذب گاز مقاومت فیلم مایع در برابر انتقال ۵ برابر مقاومت فیلم گاز است. با ثابت بودن بقیه پارامترها، اگر ضخامت فیلم گاز را دو برابر کنیم سرعت جذب چند برابر می‌شود؟

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) ۴

۲۱- رابطه زیر برای انتقال حرارت از دیواره خارجی یک لوله افقی به گاز اکسیژن در

$$Nu = 0.7 + 15 \left( \frac{\rho U L}{\mu} \right)^{0.4}$$

دمای  $30^\circ\text{C}$  ارائه شده است. ضریب انتقال جرم از دیواره خارجی این لوله کدام است؟

$$k_c = 0.7 + 3 Re^{0.4} L^{-0.4} \quad (2) \quad k_c = 0.7 + 3 (\rho U)^{0.4} \left( \frac{L}{\mu} \right)^{-0.4} \quad (1)$$

$$k_c = 0.7 + 15 Re^{0.4} \quad (4) \quad k_c = 0.7 + 15 D_{AB} \frac{Re^{0.4}}{L^{0.4}} \quad (3)$$

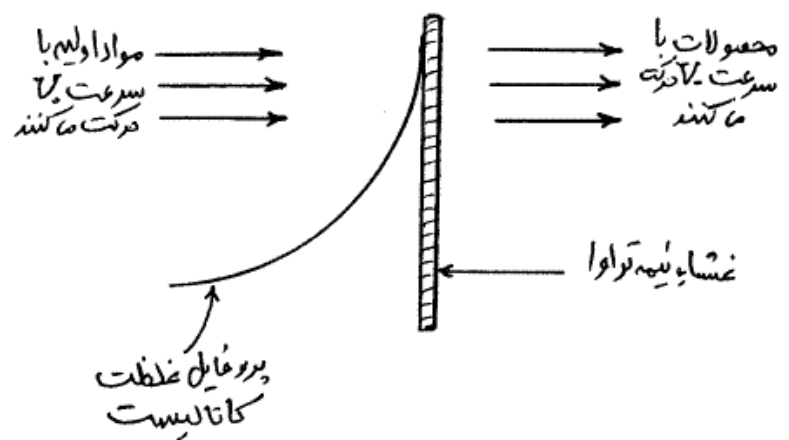
۲۲- دو دانشمند در مقاله‌ای که در ژورنال AICHE در سال ۲۰۰۵ چاپ کردند معادله زیر را برای انتقال جرم ارائه دادند:

$$\frac{\partial C_A}{\partial t} = -V_Z \frac{\partial C_A}{\partial z} + \frac{D_{AB}}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial C_A}{\partial r} \right) + D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2}$$

دستگاه مختصات چه بوده است و جهت انتقال جرم کجاست؟

- ۱) دستگاه استوانه‌ای، جابجایی محوری، نفوذ محوری و شعاعی
- ۲) دستگاه کروی، جابجایی شعاعی و زاویه‌ای، نفوذ شعاعی
- ۳) دستگاه کارترین، جابجایی در جهت  $z$ ، نفوذ طولی و عرضی
- ۴) دستگاه کروی، جابجایی شعاعی، نفوذ شعاعی و زاویه‌ای

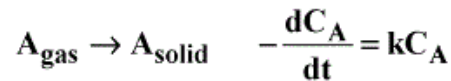
۲۳- در یک راکتور غشایی جالب از نوعی کاتالیزور همگن استفاده می‌شود که نمی‌تواند از میان غشای اولترا فیلتر عبور کند. مواد اولیه بطور پیوسته به سمت غشاء جریان دارند، ولی کاتالیزور فقط یکبار در ابتدای آزمایش تزریق می‌شود و پروفایل غلظتی به شکل زیر تشکیل می‌دهد. پروفایل غلظت کاتالیزور چیست؟



$$R_A = V_0 \frac{dC_A}{dz} + D_{AB} \frac{d^2 C_A}{dz^2} \quad (2) \quad V_0 \frac{dC_A}{dz} + R_A = D_{AB} \frac{d^2 C_A}{dz^2} \quad (1)$$

$$V_0 \frac{dC_A}{dz} = D_{AB} \frac{d^2 C_A}{dz^2} \quad (4) \quad V_0 \frac{dC_A}{dz} = D_{AB} \frac{d^2 C_A}{dz^2} + R_A \quad (3)$$

۲۴- یک کره سرامیکی به شعاع  $R_1$  اشباع از حلال خالص  $A$  می‌باشد. فشار بخار  $A$  در این دما  $P_A$  است. این کره در داخل کره هم مرکز دیگری به شعاع  $R_2$  قرار دارد. ماده  $A$  از فاصله میان دو کره نفوذ کرده و روی سطح کره بزرگتر واکنش درجه اول زیر رخ می‌دهد:

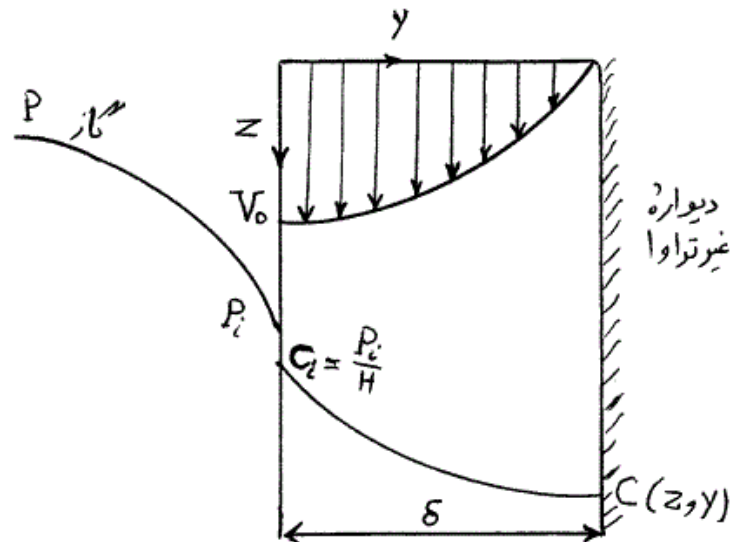


جزء  $A$  به صورت فیلم جامد توسط یک واکنش درجه اول رسوب می‌کند، در شرایط پایدار معادله شار بر روی سطح کره بزرگتر چیست؟

$$N_A = \sqrt{\frac{kL}{D_{AB}}} \nabla C_A \quad (۲) \quad N_A = D_{AB} \nabla C_A + kC_A \quad (۱)$$

$$N_A = kC_A \quad (۴) \quad N_A = -D_{AB} \nabla C_A \quad (۳)$$

۲۵- فیلم نازک مایع از روی دیواره عمودی در حال ریزش است. فیلم در حال ریزش ماده  $A$  را از هوا جذب کرده و طی یک واکنش درجه اول از بین می‌برد. سرعت مایع در فصل مشترک  $V_0$  است. شرایط مرزی مسئله کدام است؟



$$\text{at } y = 0 \quad C_A = C_{Ai}$$

$$z = 0 \quad \frac{dC_A}{dz} = 0 \quad (۲)$$

$$z = \delta \quad C_A = C_{Ai}$$

$$\text{at } y = 0 \quad C_A = C_{Ai}$$

$$z = 0 \quad C_A = C_{Ai} \quad (۱)$$

$$z = \delta \quad \frac{dC_A}{dz} = 0$$

$$\text{at } y = 0 \quad C_A = 0$$

$$z = 0 \quad C_A = C_{Ai} \quad (۴)$$

$$z = \delta \quad \frac{dC_A}{dz} = 0$$

$$\text{at } y = 0 \quad C_A = C_{Ai}$$

$$z = 0 \quad C_A = C_{Ai} \quad (۳)$$

$$z = \delta \quad C_A = 0$$

۲۶- تابع انعکاس طیفی یک رنگ با استفاده از تئوری تجزیه طیفی کوهن - کایوف به جزء پایه (NS) و سیاه متامار (B) آن به شرح جدول داده شده تجزیه شده است. چنانچه مقادیر  $CIE L^* a^* b^*$  برای جزء پایه برابر  $b^* = ۶۸/۱$  و  $a^* = -۹/۳$  و  $L^* = ۸۴/۶$  مقادیر  $CIE L^* a^* b^*$  نمونه اولیه کدام گزینه است؟

	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700
NS	0.01	0.06	0.13	0.16	0.17	0.29	0.52	0.77	0.90	0.93	0.81	0.55	0.25	0.08	0.02	0.00
B	0.08	0.02	-0.03	-0.03	0.07	0.17	0.16	-0.03	-0.15	-0.19	-0.08	0.16	0.45	0.61	0.68	0.72

(۱)  $L^* = ۷۸/۱$  ,  $a^* = -۹/۳$  ,  $b^* = ۶۸/۱$

(۲)  $L^* = ۸۴/۶$  ,  $a^* = -۹/۳$  ,  $b^* = ۶۸/۱$

(۳)  $L^* = ۸۴/۶$  ,  $a^* = ۶۸/۱$  ,  $b^* = -۹/۳$

(۴) با اطلاعات داده شده قابل محاسبه نیست.

۲۷- در نمونه‌های نیمه شفاف و پشت پوش میزان انعکاس سطحی در لایه دوم نسبت به میزان انعکاس سطحی در لایه اول

.....

(۱) بیشتر است چرا که در لایه دوم نور به فصل مشترک بین نمونه و زیر آیند برخورد می‌کند.

(۲) تفاوتی ندارد چرا که انعکاس سطحی تنها به اختلاف ضریب شکست دو محیط مرتبط است.

(۳) بیشتر است چرا که نور در اثر برخورد با ذرات موجود پراکنده شده و از خط عمود دور شده است.

(۴) کمتر است چرا که در لایه اول نور از محیط هوا وارد لایه با ضریب شکست متفاوت می‌شود.

۲۸- با تغییر منبع نوری از متوسط نور روز به لامپ تنگستن کدام یک از نمونه‌های رنگی با کد مانسل داده شده از پایداری رنگی بیشتری برخوردار است؟

(۱)  $۵B ۴/۸$

(۲)  $۲/۵Y ۴/۷$

(۳)  $۱۰GY ۴/۷$

(۴)  $۱۰PR ۱۰/۲$

۲۹- مقادیر محرکه‌های رنگی یک منبع نوری LED تک طول موج با مقدار انرژی نسبی برابر یک در طول موج  $۴۴۰\text{ nm}$  ، کدام گزینه می‌باشد. (مقادیر مشاهده کننده استاندارد به شرح داده شده در جدول می‌باشد.)

	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700
xb	0.01	0.13	0.40	0.29	0.10	0.00	0.06	0.29	0.59	0.92	1.06	0.85	0.45	0.16	0.05	0.01
yb	0.00	0.00	0.02	0.06	0.14	0.32	0.71	0.95	1.00	0.87	0.63	0.38	0.18	0.06	0.02	0.00
zb	0.07	0.65	1.58	1.67	0.81	0.27	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(۱)  $x = ۰/۲$  ,  $y = ۰/۰۱$  ,  $z = ۰/۷۹$

(۲)  $x = ۰/۲$  ,  $y = ۱$  ,  $z = ۰/۷۹$

(۳)  $x = ۰/۴$  ,  $y = ۰/۰۲$  ,  $z = ۱/۵۸$

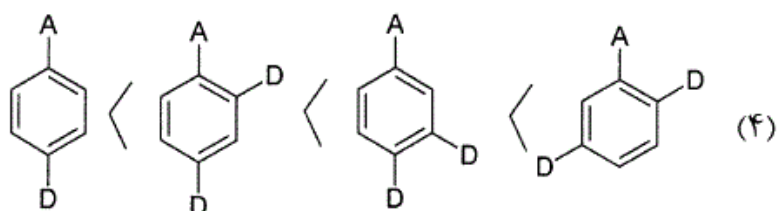
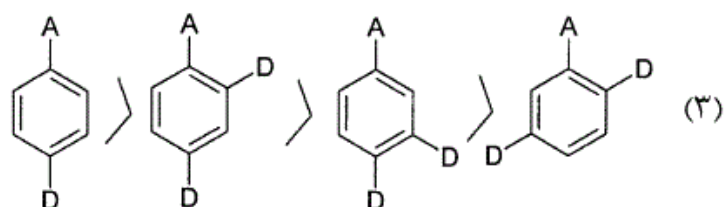
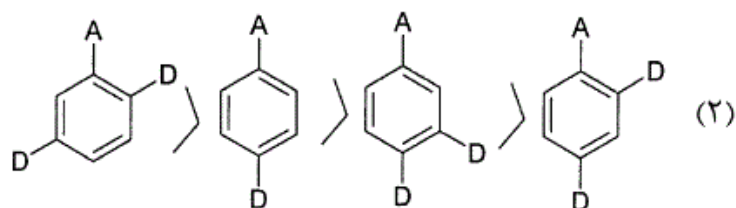
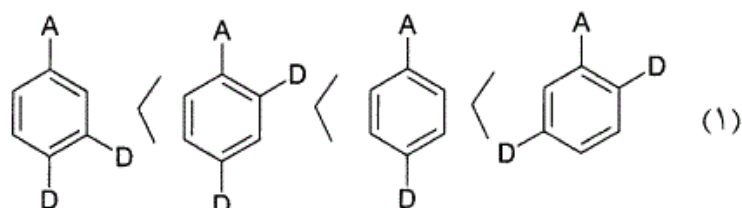
(۴)  $x = ۰/۲$  ,  $y = ۰/۰۲$  ,  $z = ۱۰۰$



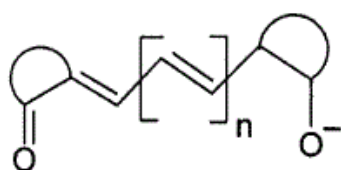
۳۰- مقدار انعکاس مخلوط ۷۰٪ از یک رنگدانه با ۳۰٪ رنگدانه سفید، در طول موج ۵۸۰ nm برابر ۴۰ می‌باشد چنانچه ضریب جذب رنگدانه سفید در این طول موج برابر صفر و ضریب انتشار آن برابر یک در نظر گرفته شود ضریب جذب رنگدانه مورد نظر در این طول موج چه مقدار می‌باشد. (میزان انتشار رنگدانه مورد استفاده در مقابل رنگدانه سفید در تمامی طول موج‌ها قابل صرف نظر کردن است.)

- (۱) ۰/۵۷  
 (۲) ۰/۱۹  
 (۳) ۰/۴۵  
 (۴) ۱۷/۱۴

۳۱- کدام ترتیب شیفت باتوکروم برای ترکیبات زیر صحیح می‌باشد؟



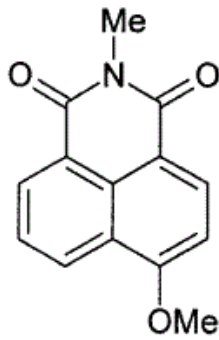
۳۲- ماده رنگزای زیر از نظر ساختار شیمیایی جزء کدام طبقه از مواد رنگزا می‌باشد؟



اکسونول‌ها

- (۱) مواد رنگزای پلی متین آنیونیک  
 (۲) مواد رنگزای اسیدی سیانینی  
 (۳) مواد رنگزای همی سیانین آنیونیک  
 (۴) مواد رنگزای استرپتوسیانین آنیونیک

۳۳- ساختار شیمیایی زیر چه ترکیبی است و برای ساختن آن از چه ماده واسطه‌ای استفاده می‌شود؟



- (۱) یک ماده رنگزای دیسپرس است و برای ساختن آن از ماده واسطه نفتالیمید استفاده می‌شود.
- (۲) یک ماده رنگزای بازیگ است و برای ساختن آن از ماده واسطه آسنفتین کوئینون استفاده می‌شود.
- (۳) یک درخشان کننده فلورسنتی است و برای ساختن آن از ماده واسطه آسنفتین استفاده می‌شود.
- (۴) یک ماده رنگزای فلورسنتی است و برای ساختن آن از ماده واسطه نفتالین استفاده می‌شود.

۳۴- فرایندهای تولید ماده رنگزای ۱- آمینو - ۲ - متیل آنتراکینون کدام است و ماده رنگزای حاصل از نظر کاربردی جزء چه طبقه ایست؟

- (۱) از فرایند تولوئن و انیدرید فتالیک (دو بار آسیل‌دار کردن) سپس نیتراسیون و بعد فرایند احیاء و این ماده رنگزا دیسپرس است.
- (۲) از اکسیداسیون آنتراسن سپس متیل‌دار کردن، نیتراسیون و احیاء و این ماده رنگزا بازیگ است.
- (۳) از واکنش بنزن و انیدرید فتالیک، متیل‌دار کردن، نیتراسیون و احیاء و این ماده رنگزا آنتراکینونی است.
- (۴) از فرایند انیدرید سوکسینیک و بنزن سپس نیتراسیون و بعد احیاء و این ماده رنگزا دندان‌ه است.

۳۵- ماده رنگزا هموگلوبین خون چیست و ساختار شیمیایی آن کدام است؟

- (۱) فتالوسیانین آهن و ساختار شیمیایی آن بر پایه پلی متین‌ها است.
- (۲) فتالوسیانین مس و ساختار شیمیایی آن بر پایه پرفیرین‌ها است.
- (۳) فتالوسیانین آهن و ساختار شیمیایی آن تترا آزا آنیولین است.
- (۴) فتالوسیانین آهن و ساختار شیمیایی آن اکتا آزا آنیولین است.

۳۶- فلز آهن به صورت یکنواخت و با دانسیته جریان الکتریکی  $\frac{A}{cm^2} = 1.69 \times 10^{-4}$  در محیط آبی خورده می‌شود. سرعت خوردگی فلز بر حسب mpy کدام است؟  $a_{Fe} = 55/85$

- |        |        |
|--------|--------|
| (۱) ۷۰ | (۲) ۷۷ |
| (۳) ۸۳ | (۴) ۸۶ |

۳۷- مقادیر پتانسیل WE در تماس با RE،  $\frac{Ag}{AgCl} = 0.22$ ، برابر با  $0.08 -$  است. این مقدار نسبت به الکتروود مرجع

$$\frac{Cu}{CuSO_4} = 0.33 \text{ چقدر است؟}$$

- |              |              |
|--------------|--------------|
| (۱) $0.25 -$ | (۲) $0.23 -$ |
| (۳) $0.19 -$ | (۴) $0.23$   |

۳۸- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

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

- ۳۹- در تهیه رزین‌های نووالاک نسبت فنل به فرمالدئید ..... بوده و از کاتالیزور ..... استفاده می‌شود.
- (۱) بزرگتر از یک، بازی  
(۲) کوچکتر از یک، اسیدی  
(۳) کوچکتر از یک، بازی  
(۴) بزرگتر از یک، اسیدی
- ۴۰- تعداد عاملیت‌های واقعی ملامین و اوره به ترتیب عبارتند از:
- (۱) ۳ و ۳  
(۲) ۶ و ۴  
(۳) ۶ و ۳  
(۴) ۳ و ۴
- ۴۱- کدام یک از مراحل سنتز آمینو رزین پایه حلالی در سنتز آمینورزین پایه آبی نیاز نیست؟
- (۱) هالوژناسیون  
(۲) آلکیلاسیون  
(۳) متیلولاسیون  
(۴) پلیمریزاسیون
- ۴۲- متداول‌ترین روش برای جلوگیری از اخلاص اکسیژن در حین پخت رزین‌های پلی استر غیر اشباع چیست؟
- (۱) استفاده از پارافین در فرمولاسیون نهایی  
(۲) ایجاد ساختارهای allyloxy در ساختار رزین  
(۳) استفاده از ترکیبات کلره در فرمولاسیون نهایی  
(۴) استفاده از گاز خنثی در محیط
- ۴۳- رزین پلی یورآ (Polyurea) از طریق کدام یک از واکنش‌های زیر حاصل می‌شود؟
- (۱) ایزوسیانات با الکل  
(۲) ایزوسیانات با آمید  
(۳) ایزوسیانات با آب  
(۴) ایزوسیانات با اوره
- ۴۴- زمانی که  $E = E_{eq}$  و  $\eta = 0$  باشد، کدام یک از پارامترهای زیر صحیح است؟
- (۱)  $i_a = i_c = i_o$   
(۲)  $i_a > -i_c > i_o$   
(۳)  $i_a < i_c < i_o$   
(۴)  $i_a = i_o$
- ۴۵- با اعمال جریان الکتریکی زیاد در تشابه مدار الکتریکی الکتروود کدام یک از پارامترهای زیر بسیار زیاد تحت تأثیر قرار می‌گیرد؟
- (۱) مقاومت فارادی  
(۲) غلظت محلول  
(۳) پتانسیل الکتروود  
(۴) دانسیته جریان تبدالی