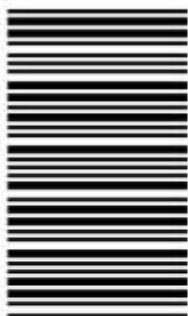


کد کنترل

252

F



252F

عصر پنجشنبه

۹۷/۲/۶



«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 کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۷

مهندسی پلیمر - صنایع رنگ - کد (۱۲۸۶)

مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات مهندسی رنگ و طراحی راکتور	۱۵	۳۱	۴۵
۳	پدیده‌های انتقال (انتقال جرم، مکانیک سیالات و انتقال حرارت)	۱۵	۴۶	۶۰
۴	کنترل رنگ	۱۵	۶۱	۷۵
۵	شیمی و تکنولوژی مواد رنگرزی	۱۵	۷۶	۹۰
۶	شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا	۱۵	۹۱	۱۰۵
۷	شیمی و تکنولوژی پوشش‌های سطح	۳۰	۱۰۶	۱۳۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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.

۱۳۹۷

\* 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:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

*Directions: Choose the word or the phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then mark the correct choice on your answer sheet.*

- 1- Animal welfare science is an emerging field that seeks to answer questions ----- by the keeping and use of animals.  
1) raised                      2) resolved                      3) settled                      4) evolved
- 2- The low soil fertility problem can be ----- by applying the appropriate lime and organic fertilizers.  
1) traced                      2) preceded                      3) mitigated                      4) necessitated
- 3- The chef furnished his assistant with very explicit instructions regarding the ----- to be used for the new dish.  
1) properties                      2) aesthetics                      3) ceremonies                      4) ingredients
- 4- The problem of power cut was so important that we decided not to bother about the other ----- issues that were not much of a concern at that time.  
1) gradual                      2) peripheral                      3) tranquil                      4) lucrative
- 5- Everybody knows that Ted is a chronic procrastinator; he ----- puts off doing his assignments until the last minute.  
1) spontaneously                      2) marginally                      3) habitually                      4) superficially
- 6- The world's governments have made a joint ----- to significantly reduce greenhouse gas emissions by the year 2030.  
1) malady                      2) determination                      3) involvement                      4) pledge
- 7- Scientists do their best try to ----- themselves from their biases and be objective.  
1) detach                      2) delete                      3) ignore                      4) strengthen
- 8- The local businessman accused the newspaper of defaming him by publishing an article that said his company was ----- managed.  
1) seriously                      2) centrally                      3) poorly                      4) crucially
- 9- Landing a plane on an aircraft carrier requires a great deal of -----, as you can crash if you miss the landing zone by even a little bit.  
1) determination                      2) precision                      3) rationality                      4) consultation
- 10- New growth of the body's smallest vessels, for instance, enables cancers to enlarge and spread and contributes to the blindness that can ----- diabetes.  
1) cause                      2) halt                      3) identify                      4) accompany

**PART B: Cloze Passage**

*Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.*

Estimates of the number of humans that Earth can sustain have ranged in recent decades from fewer than a billion to more than a trillion. (11) -----, since "carrying capacity" is essentially a subjective term. It makes little sense to talk about carrying capacity in relationship to humans, (12) ----- and altering both their culture and their physical environment, (13) ----- can thus defy any formula (14) ----- the matter. The number of people that Earth can support depends on (15) -----, on what we want to consume, and on what we regard as a crowd.

- 11- 1) It is probably unavoidable that such elasticity  
 2) Such elasticity is probably unavoidable  
 3) It is such elasticity probably unavoidable  
 4) That it is probably unavoidable for such elasticity
- 12- 1) that adapt their capability  
 2) whose capability is adapted  
 3) who are capable of adaptation  
 4) who are capable of adapting
- 13- 1) therefore  
 2) because  
 3) and  
 4) next
- 14- 1) might settle  
 2) might be settling  
 3) that might settle  
 4) which it might settle
- 15- 1) how we on Earth want to live  
 2) Earth where we want to live  
 3) where we want to live in on Earth  
 4) where do we want to live on Earth

**PART C: Vocabulary**

*Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.*

- 16- Most of the film-forming raw materials are resins. The term "resin" denotes that the material is a vitreous amorphous solid without -----  
 1) glass transition temperature  
 2) a defined melting point  
 3) homogeneity  
 4) color
- 17- Driers catalyze the decomposition of peroxides and hydroperoxides formed by the action of ----- on binder like alkyd resins.  
 1) atmospheric oxygen  
 2) carboxylic acid  
 3) hydrogen ion  
 4) hydrolysis
- 18- The degree of pigmentation is described by the pigment volume concentration. If the pigment content exceeds critical pigment volume concentration, many coating properties -----  
 1) do not change  
 2) such as gloss, increase  
 3) are modified drastically  
 4) deteriorate erratically



or copolymerization of distinct monomers also gives rise to a modification of main chain polymer structure and allows for an interesting combination of the properties supplied by each monomer unit. Additionally, conjugated polymers can be utilized in blends, laminates or composites to affect the ultimate color exhibited by the materials.

- 26- **The best title for this passage can be -----.**  
 1) Novel Combination Of Polymers  
 2) Electrochromic Polymers: Color Control  
 3) Color Exhibition in Materials  
 4) Properties of Electrochromic Materials
- 27- **The accessible color states, according to the passage, can be altered via -----.**  
 1) band gap control  
 2) numerous synthetic strategies  
 3) band gap of conjugated polymers  
 4) both the doped and neutral forms of the polymers
- 28- **The underlined word "utilized" means -----.**  
 1) added                      2) kept                      3) used                      4) varied
- 29- **The ultimate color exhibited by some materials -----.**  
 1) are under the influence of conjugated polymers  
 2) can be exhibited by additional conjugated polymers  
 3) may be added to the properties of polymers  
 4) is specialized in just blends, laminates or composites
- 30- **Modifying the electrochromic properties -----.**  
 1) is done through tailoring the materials  
 2) is just accessible in the field of electrochromic materials  
 3) induces great changes in the polymer's properties  
 4) is one of the considerable features of conjugated polymers

ریاضیات مهندسی رنگ و طراحی راکتور:

- ۳۱- مقدار دما در مرکز یک لوله یکنواخت به طول واحد که در آن سیالی با ضریب نفوذ حرارتی و سرعت یک در دمای صفر (مکان  $x = 0$ ) وارد و با دمای  $10$  از آن (مکان  $x = 1$ ) خارج می‌شود، کدام است؟

$$\frac{10(e^{0/5} - 1)}{e - 1} \quad (1)$$

$$\frac{0/1(e^{0/5} - 1)}{e - 1} \quad (2)$$

$$\frac{10(e - 1)}{e^{0/5} - 1} \quad (3)$$

$$\frac{0/1(e - 1)}{e^{0/5} + 1} \quad (4)$$

۳۲- برای حل مسأله مقدار اولیه و کرانه‌ای زیر به روش تفکیک متغیرها (ضربی)، کدام تغییر متغیر باعث همگن شدن شرایط کرانه‌ای می‌شود؟

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + x, & 0 < x < 1, t > t_0 \\ u(x, t_0) = u_0, & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{\partial u}{\partial x}(0, t) = 2, & t \geq t_0 \\ u(1, t) = t, & t \geq t_0 \end{cases}$$

(۱)  $u(x, t) = v(x, t) - 2x + t$

(۲)  $u(x, t) = v(x, t) + 2x + t$

(۳)  $u(x, t) = v(x, t) + 2x + t + 2$

(۴)  $u(x, t) = v(x, t) + 2x + t - 2$

۳۳- فرض کنید برای یافتن جواب تقریبی معادله  $y' = 4xy + 2$   $1 \leq x \leq 2$  از طول گام  $h = 0.2$  و روش اویلر  $y(1) = 2$

استفاده شود. مقدار تقریبی  $y(1.4)$  کدام است؟

(۱) ۱۰٫۴۲

(۲) ۸٫۲۴

(۳) ۵٫۸۴

(۴) ۴٫۴۸

۳۴- حاصل ضرب مقادیر مشخصه (ویژه) ماتریس  $\begin{bmatrix} 3 & 9 & 2 \\ 4 & -1 & 7 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$ ، کدام است؟

(۱) ۷۸

(۲) ۴۳

(۳) -۴۳

(۴) -۷۸

۳۵- رابطه بازگشتی روش نیوتن - رافسون برای یافتن ریشه معادله  $x^3 - 4 = 0$ ، کدام است؟

(۱)  $x_{n+1} = \frac{2}{3}x_n + \frac{4}{3x_n^2}$

(۲)  $x_{n+1} = \frac{2}{3}x_n - \frac{4}{3x_n^2}$

(۳)  $x_{n+1} = \frac{4}{3}x_n + \frac{2}{3x_n^2}$

(۴)  $x_{n+1} = \frac{4}{3}x_n - \frac{2}{3x_n^2}$

۳۶- جواب مسأله موج 
$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0 & x \in \mathbb{R}, t > 0 \\ u(x, 0) = \begin{cases} x^2 & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases} \\ u_t(x, 0) = 0 \end{cases}$$
 در مکان  $x = 1/5$  و زمان  $t = 1$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۰/۱۲۵

(۳) ۲/۵

(۴) ۳/۷۵

۳۷- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y' - 2xy = x$ ، کدام است؟

(۱)  $y = ce^{-x^2} - \frac{1}{2}$

(۲)  $y = ce^{x^2} - 1$

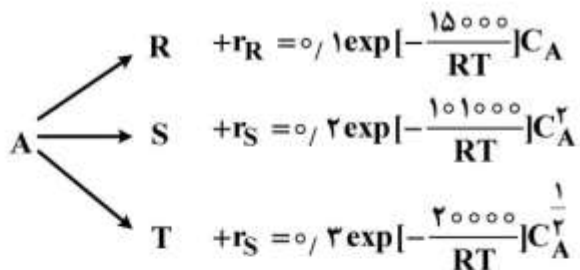
(۳)  $y = ce^{-x^2} - 1$

(۴)  $y = ce^{x^2} - \frac{1}{2}$

۳۸- برای طراحی یک راکتور ناپیوسته، دانستن کدام مورد الزامی است؟

(۱) معادله سرعت واکنش (۲) مکانیزم واکنش (۳) معادله استوکیومتری (۴) سرعت واکنش

۳۹- برای واکنش موازی زیر، حداکثر راندمان واکنش در چه شرایطی رخ می‌دهد؟ (R محصول مطلوب است)



(۱) بالاترین دمای ممکن

(۳) راندمان مستقل از دما است.

(۲) پایین‌ترین دمای ممکن

(۴) دمای میانه (نه خیلی بالا و نه خیلی پایین)

۴۰- واکنش اتوکاتالیزوری  $A \rightarrow R$ ، دارای رفتار سنتیکی به صورت شکل زیر است. مناسب‌ترین راکتور برای دستیابی

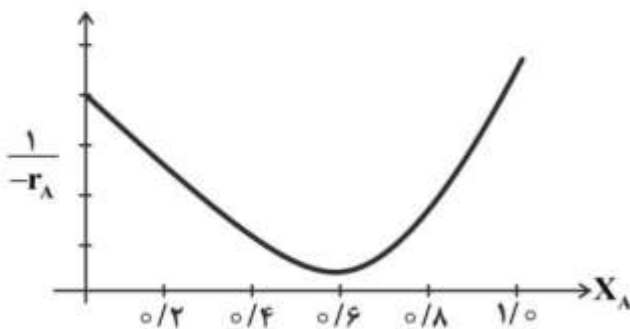
به  $X_A = 0.5$  کدام است؟

(۱) PFR

(۲) CSTR

(۳) Recycle

(۴) Recycle یا PFR



۴۱- چنانچه غلظت مواد اولیه در یک راکتور ناپیوسته در مدت ۳۰ دقیقه نصف گردد، مدت زمان لازم برای دستیابی به  $X_A = 0.25$  کدام است؟ (واکنش از درجه دوم است)

(۱) ۱۷

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۷.۵

۴۲- یک واکنش درجه دوم در ۱۰ راکتور CSTR پشت سرهم با حجم‌های مساوی (حجم هر راکتور ۱۰ لیتر) انجام می‌شود. اگر دبی خوراک ۱۰۰ مول A بر دقیقه باشد، میزان درصد تبدیل در جریان خروجی از راکتور آخر به صورت حدودی کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{1 + \frac{1}{kC_{A_0}^2}}$

(۲)  $1 + \frac{1}{kC_{A_0}}$

(۳)  $\frac{1}{1 + \frac{1}{kC_{A_0}}}$

(۴)  $1 + \frac{1}{kC_{A_0}^2}$

۴۳- واکنش گازی  $A \rightarrow 2R$  در یک راکتور ناپیوسته منعطف انجام می‌شود. اگر خوراک حاوی ۲۵٪ گاز بی‌اثر باشد، پس از چه مدت درصد تبدیل به  $X_A = 0.9$  می‌رسد؟ (معادله سرعت واکنش  $-r_A = 0.1C_A$  است.)

(۱)  $-\frac{\ln(0.1)}{0.075}$

(۲)  $-\frac{\ln(0.1)}{0.1}$

(۳) ۷۵

(۴) ۹۰

۴۴- کدام مورد، درست نیست؟

- (۱) زمان نیمه عمر واکنش‌های درجه دوم، تابعی از غلظت اولیه است.
- (۲) حداکثر سرعت واکنش در یک واکنش تعادلی در زمان شروع واکنش است.
- (۳) حجم کنترل (control volume) در یک راکتور STR برابر کل حجم واکنشی است.
- (۴) در یک واکنش اتوکاتالیزوری بیشترین گرمای ایجاد شده در اثر واکنش در زمان شروع واکنش است.



۴۵- واکنش  $A \xrightarrow{k_1=0.01 \text{ min}^{-1}} R \xrightarrow{k_2=0.01 \text{ min}^{-1}} S$  در یک راکتور CSTR انجام می‌شود. حداکثر مقدار  $C_R$  کدام است و در چه زمانی است؟

(خوراک عاری از محصولات بوده و  $C_{A_0} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$  است)

$$C_R = \frac{e}{2}, \tau = 200 \text{ min} \quad (2)$$

$$C_R = \frac{2}{e}, \tau = 100 \text{ min} \quad (1)$$

$$C_R = \frac{2}{3}, \tau = 200 \text{ min} \quad (4)$$

$$C_R = \frac{3}{2}, \tau = 100 \text{ min} \quad (3)$$

پدیده‌های انتقال (انتقال جرم، مکانیک سیالات و انتقال حرارت):

۴۶- آب از میان فیلم پلی‌استایرن به ضخامت  $0.1 \text{ cm}$  در  $100^\circ \text{F}$  و اختلاف رطوبت نسبی  $100\%$  تراوش می‌کند. شار

انتقال جرم آب  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}}$   $5 \times 10^{-17}$  گزارش شده است. ضریب تراوایی پلی‌استایرن چند  $\frac{\text{g} \cdot \text{cm}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \% \text{RH}}$  است؟

$$5 \times 10^{-2} \quad (2)$$

$$4.3 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$7.4 \times 10^{-3} \quad (4)$$

$$6 \times 10^{-3} \quad (3)$$

۴۷- برای جریان توربولنت در لوله، تقریب  $(f = 0.18 \text{ Re}^{-0.25})$  برای محاسبه ضریب اصطکاک  $(f)$  در اعداد رینولدز بالا مناسب است. کدام رابطه برای عدد شروود  $(Sh)$  برقرار می‌باشد؟  $(SC)$  عدد بدون بعد اشمیت است)

$$0.18 \text{ Re} SC^{0.33} \quad (1)$$

$$0.18 \text{ Re}^{0.5} SC^{0.33} \quad (2)$$

$$0.18 \text{ Re}^{0.75} SC^{0.33} \quad (3)$$

$$0.18 \text{ Re}^{0.5} SC^{0.33} \quad (4)$$

۴۸- آمونیاک (جزء ۱) از داخل یک بطری نیمه پر شده به داخل هوا (جزء ۲) تبخیر می‌شود. سطح مایع در داخل بطری و غلظت آمونیاک در بالای بطری ثابت باقی می‌ماند.  $N_1$  شار مولی نسبت به یک مختصات ثابت در فضا و  $J$  شار مولی نسبت به سرعت مولی متوسط اجزاء تشکیل دهنده فاز گاز می‌باشد. با فرض اینکه هوا در داخل بطری در حالت سکون قرار دارد، کدام مورد درست است؟

$$N_1 + N_2 = 0, J_1 + J_2 = 0 \quad (1)$$

$$N_1 = \text{constant}, N_2 = 0, J_1 + J_2 = 0 \quad (2)$$

$$N_1 + N_2 = 0, J_1 + J_2 = \text{constant} \quad (3)$$

$$N_1 = \text{constant}, N_2 = 0, J_1 = \text{constant}, J_2 = 0 \quad (4)$$

۴۹- از فرایند جذب  $\text{SO}_2$  در هوا توسط آب، ضریب کلی انتقال جرم فیلمی در فاز گاز معادل  $7 \times 10^{-10} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot (\text{N} / \text{m}^2)}$

شده است.  $30\%$  کل انتقال جرم در فاز مایع صورت می‌گیرد. ضریب موضعی فیلمی انتقال جرم در فاز گاز چند

$\text{kmol} / \text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot (\text{N} / \text{m}^2)$  است؟

$$1.2 \times 10^{-10} \quad (2)$$

$$1 \times 10^{-9} \quad (1)$$

$$8 \times 10^{-10} \quad (4)$$

$$4 \times 10^{-9} \quad (3)$$

۵۰- کدام مورد، درست است؟

- (۱) در یک سیستم  $n$  جزئی که  $A$  و  $B$  از اجزاء تشکیل دهنده آن می‌باشند  $D_{AB} = D_{BA}$  (ضریب نفوذ می‌باشد).  
 (۲) مقدار شار نفوذی از رابطه  $J = N_i x_i \sum N_i$  به دست می‌آید. ( $x_i$  کسر مولی  $N_i$  فشار مولی جزء  $i$  می‌باشد)  
 (۳) در یک سیستم  $n$  جزئی بسته، مجموع شارهای نفوذی برابر صفر می‌باشد.  
 (۴) موارد ۱ و ۲ درست است.

۵۱- در یک استوانه نمونه، حجم مایع متراکم شده در فشار  $2000 \text{ kPa}$ ، برابر  $1800 \text{ cm}^3$  می‌باشد. در صورتی که فشار تا  $3000 \text{ kPa}$  افزایش یابد، حجم مایع در استوانه نمونه به  $1764 \text{ cm}^3$  کاهش می‌یابد. ضریب تراکم حجمی این مایع بر حسب  $\text{m}^2 / \text{kN}$ ، کدام است؟

(۱)  $4 \times 10^{-5}$

(۲)  $4 \times 10^{-6}$

(۳)  $2 \times 10^{-5}$

(۴)  $2 \times 10^{-6}$

۵۲- کدام مورد ویژگی یک سیال تیکسوتروپیک است؟

- (۱) در تنش برشی ثابت، با گذشت زمان رقیق می‌شود. (۲) در تنش برشی ثابت، با گذشت زمان غلیظ می‌شود.  
 (۳) با افزایش تنش برشی، لزجت سیال افزایش می‌یابد. (۴) با افزایش تنش برشی، لزجت سیال کاهش می‌یابد.

۵۳- در آزمایشگاه‌ها وسایل اندازه‌گیری فشار، معمولاً کدام نوع فشار را نشان می‌دهند؟

- (۱) استاندارد (۲) محلی (۳) مطلق (۴) نسبی

۵۴- در بررسی مشخصات یک مایع، وزن مخصوص آن برابر  $7 \text{ kN/m}^3$  و ویسکوزیته سینماتیکی آن برابر  $6 \text{ m}^2/\text{s}$  می‌باشد. ویسکوزیته مطلق این مایع چند پواز است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

(۱)  $0,0042$

(۲)  $0,042$

(۳)  $0,42$

(۴)  $4,2$

۵۵- فشار مطلق مایعی با چگالی نسبی ۲ در نقطه‌ای به عمق یک متر از سطح آزاد آن، چند  $\text{kPa}$  برآورد می‌شود؟

(فشار اتمسفر محلی  $600 \text{ mm}$  جیوه،  $\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱)  $203,2$

(۲)  $152,4$

(۳)  $101,6$

(۴)  $50,8$

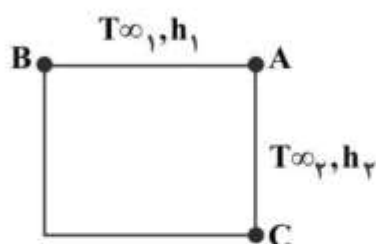
۵۶- یک سطح خاکستری (با ضرایب جذب و نشر یکسان) و یک سطح سیاه با مساحت یکسان در معرض شار حرارتی

یکسان  $500 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  قرار دارند. کدام مورد پس از رسیدن به تعادل حرارتی در خصوص این دو صفحه، درست است؟

- (۱) دمای هر دو صفحه یکسان است. (۲) دمای سطح جسم سیاه بیشتر است.  
 (۳) دمای سطح جسم خاکستری بیشتر است. (۴) بستگی به ضریب صدور جسم خاکستری دارد.

۵۷- مطابق شکل، دمای نقطه A چند درجه سانتی گراد است؟

$$(Bi_1 = 0,05, T_{\infty 1} = 20^\circ\text{C}, T_B = 60^\circ\text{C}, Bi_2 = 0,15, T_{\infty 2} = 60^\circ\text{C}, T_C = 40^\circ\text{C})$$



(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۵۸- کدام مورد، نشان دهنده عدد پرانتل است؟ (ویسکوزیته سینماتیکی  $(\nu)$  ضریب نفوذ گرمایی  $(\alpha)$ )  $Pr = \frac{C_p \mu}{k}$

$$\frac{C_p \rho}{k} \quad (۱)$$

$$\frac{C_p \mu}{k} \quad (۲)$$

$$\frac{C_p \nu}{k} \quad (۳)$$

$$\frac{\mu}{k} \quad (۴)$$

۵۹- سیالی با سرعت و دمای یکنواخت وارد لوله افقی می‌شود. در صورتی که جریان آرام، پایا و L طولی از لوله باشد که

سیال از نظر حرارتی توسعه نیافته باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) L با عدد رینولدز نسبت مستقیم و با عدد پرانتل نسبت عکس دارد.

(۲) L با عدد رینولدز نسبت عکس و با عدد پرانتل نسبت مستقیم دارد.

(۳) L با عدد رینولدز و پرانتل نسبت عکس دارد.

(۴) L با عدد رینولدز و پرانتل نسبت مستقیم دارد.

۶۰- لوله‌ای به شعاع داخلی ۷ سانتی‌متر و شعاع بیرونی ۲۱ سانتی‌متر مفروض است. دمای سطح داخلی  $50^\circ\text{C}$  و سطح

بیرونی  $15^\circ\text{C}$  است. گرادیان دما در حالت پایا در  $r=21\text{cm}$ ، کدام است؟

$$\frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=7} \quad (۱) \quad \frac{1}{3} \text{ گرادیان دما در } r=7$$

$$\frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=7} \quad (۲) \quad \frac{1}{4} \text{ گرادیان دما در } r=7$$

$$\frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=7} \quad (۳) \quad \text{دو برابر گرادیان دما در } r=7$$

$$\frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=7} \quad (۴) \quad \text{سه برابر گرادیان دما در } r=7$$

### کنترل رنگ:

۶۱- با افزایش مقدار سفیدکننده نوری در منسوجات، درباره تغییرات مقدار سفیدی درک شده، کدام مورد درست است؟

(۱) همواره تا حدی افزایش یافته و سپس بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۲) تا حدی افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۳) از روند مشخصی پیروی نمی‌کند.

(۴) همواره افزایش می‌یابد.

۶۲- اگر طول موج بیشینه جذب برای یک ماده رنگ‌زا ۴۱۰ نانومتر باشد، رنگ آن کدام است؟

(۱) زرد (۲) آبی (۳) بنفش (۴) قرمز

۶۳- اسپکتروفنومتر انتقالی با هندسه اندازه گیری  $180^\circ$  : di ، کدام مورد را اندازه گیری می کند؟

- (۱) انتقال پراکنده  
 (۲) انتقال کل  
 (۳) انتقال مستقیم  
 (۴) انتقال شامل انعکاس آینه ای سل

۶۴- کدام مورد برای نمونه ای که رنگ آن در سیستم مانسل  $10/100$  VGY باشد، درست است؟

- (۱)  $L^* = 46$  ،  $a^* = -11$  ،  $b^* = 18$   
 (۲)  $L^* = 71$  ،  $a^* = -11$  ،  $b^* = 18$   
 (۳)  $L^* = 46$  ،  $a^* = -38$  ،  $b^* = 55$   
 (۴)  $L^* = 71$  ،  $a^* = -38$  ،  $b^* = 55$

۶۵- کدام یک از کمیت های طیفی زیر از مقیاس پذیری و جمع پذیری بیشتری در برابر مقدار ماده رنگزا، برخوردار است؟

- (۱) جذب (A) در مدل بیر - لامبرت  
 (۲) کمیت  $\frac{k}{s}$  در مدل کیوبلکا - مانک  
 (۳) انعکاس طیفی R  
 (۴) انتقال طیفی T

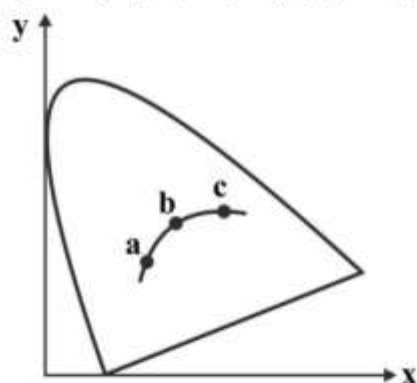
۶۶- در کدام حالت، ظاهر رنگی تصویر چاپ شده، تیره تر درک می شود؟

- (۱) زیرآیندی با سطح زبر و خشک  
 (۲) زیرآیندی با سطح صاف و خشک  
 (۳) زیرآیندی با سطح زبر و تر  
 (۴) زیرآیندی با سطح صاف و تر

۶۷- کدام یک از مولفه های رنگ برای یک پوشش رنگ متالیک در زوایای مختلف مشاهده، بیشتر تغییر می کند؟

- (۱) خلوص  
 (۲) فام  
 (۳) روشنایی  
 (۴) تغییرات در هر سه مولفه قابل توجه است.

۶۸- در نمودار لوکوس طیفی نشان داده شده در شکل، چنانچه کمان رسم شده در داخل، جایگاه جسم سیاه با دماهای



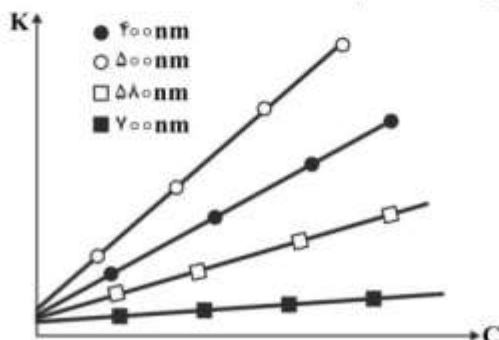
مختلف باشد، سه نقطه a ، b و c بیانگر چه دماهایی می توانند باشند؟

- (۱) a, b و c دمای یکسان حدود  $6000K$   
 (۲)  $a = 10000K$  ،  $b = 6000K$  ،  $c = 2000K$   
 (۳)  $a = 2000K$  ،  $b = 5000K$  ،  $c = 7000K$   
 (۴) a و c تقریباً هم دما برابر  $10000K$  و b دمای  $6000K$

۶۹- در خصوص ارتباط سطح روشنایی یک منبع نوری و Color Rendering آن، کدام تعریف درست است؟

- (۱) با کاهش سطح روشنایی، Color Rendering افزایش می یابد.  
 (۲) با افزایش سطح روشنایی، Color Rendering افزایش می یابد.  
 (۳) با کاهش سطح روشنایی، Color Rendering کاهش می یابد.  
 (۴) با افزایش سطح روشنایی، Color Rendering تغییر نمی کند.

۷۰- با توجه به نمودارهای جذب بر حسب غلظت یک رنگدانه، حدود فام رنگدانه کدام است؟

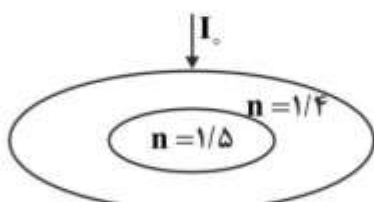


- (۱) آبی  
 (۲) ارغوانی  
 (۳) فیروزه ای  
 (۴) خاکستری

۷۱- به کدام علت، رنگ همانندی غیر شرطی نسبت به رنگ همانندی شرطی، کاربرد کمتری دارد؟

- ۱) همواره نوع زیرآیند نمونه استاندارد مشخص است.
- ۲) روش رنگی کردن نمونه استاندارد همواره مشخص است.
- ۳) معمولاً اطلاعات مربوط به مواد رنگزای اولیه در دسترس نیست.
- ۴) مشتری همواره به خواص ثباتی برابر با نمونه استاندارد نیاز دارد.

۷۲- برای نمونه‌ای با مشخصات داده شده، مقدار انعکاس سطحی از لایه دوم (لایه با ضریب شکست  $1/5$ ) در حالتی که پرتو بر خوردی عمود فرض شود، چند درصد است؟



- ۱) ۱۱/۵۶
- ۲) ۲/۷۷
- ۳) ۵/۱۱
- ۴) ۴

۷۳- در رابطه بیر-لامبرت، کدام مورد دربارهٔ  $\epsilon$ ، درست است؟

- ۱) ضریب جذب بوده و وابسته به طول موج است.
- ۲) ضریب جذب مولار بوده و وابسته به طول موج است.
- ۳) ضریب جذب بوده و یک عدد در طول موج ماکزیمم جذب است.
- ۴) ضریب جذب مولار بوده و یک عدد در طول موج ماکزیمم جذب است.

۷۴- فردی بر اثر سانحه، کارایی مخروط‌های سیستم بینایی خود را از دست داده و تنها گیرنده‌های میله‌ای وی سالم هستند. کدام عبارت دربارهٔ بینایی وی در این شرایط، درست است؟

- ۱) این شخص تنها قادر به تمیز قام فیروزه‌ای از سایر قام‌ها است.
- ۲) این شخص بینایی رنگی خود را از دست داده و دارای بینایی آکروماتیک است.
- ۳) در شرایط فتوپیک فاقد بینایی و در شرایط اسکاتوپیک دارای بینایی آکروماتیک است.
- ۴) در شرایط فتوپیک دارای بینایی آکروماتیک است اما در شرایط اسکاتوپیک فاقد بینایی است.

۷۵- در صورتی که به یک جسم آبی‌رنگ تا حد خستگی چشم خیره شویم و سپس بر روی یک سطح سفید تمرکز کنیم، تصویر شکل به کدام رنگ ظاهر می‌شود؟

- ۱) زرد
- ۲) آبی
- ۳) ارغوانی
- ۴) فیروزه‌ای

### شیمی و تکنولوژی مواد رنگرزی:

۷۶- کدام مورد در خصوص ضریب تقسیم ( $k$ )، درست است؟

- ۱) هر چه  $k$  افزایش یابد، رمق‌کشی کاهش می‌یابد.
- ۲) نسبت انحلال مادهٔ رنگزا در آب به انحلال مادهٔ رنگزا در کالا است.
- ۳) نسبت انحلال مادهٔ رنگزا در کالا به انحلال مادهٔ رنگزا در آب است.
- ۴) هر چه  $k$  افزایش یابد، غلظت مادهٔ رنگزا بر روی کالا بیشتر می‌شود.

۷۷- pH مناسب در رنگرزی الیاف پشم با مواد رنگزای اسیدی لولینگ و سوپرمیلینگ به ترتیب (از راست به چپ)، کدام است؟

- ۱) کمتر از نقطهٔ ایزوالکتریک و بیش از نقطهٔ ایزوالکتریک پشم
- ۲) بیشتر از نقطهٔ ایزوالکتریک و کمتر از نقطهٔ ایزوالکتریک پشم
- ۳) معادل نقطهٔ ایزوالکتریک پشم در هر دو مادهٔ رنگزا
- ۴) کمتر از نقطهٔ ایزوالکتریک پشم در هر دو مادهٔ رنگزا

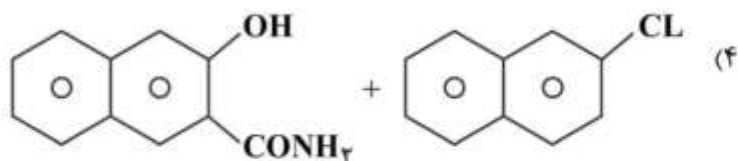
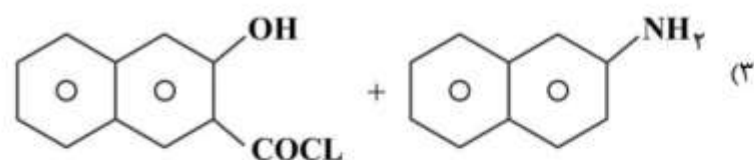
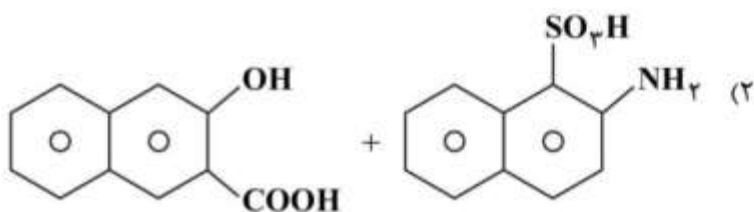
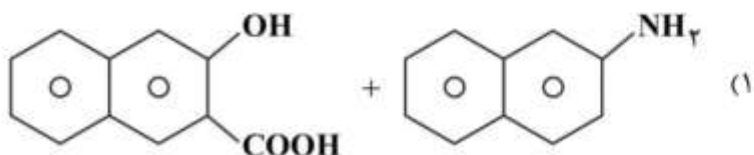
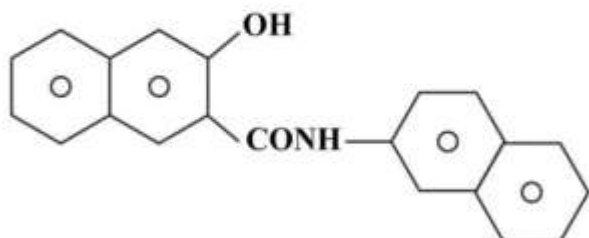
- ۷۸- کدام یک از مواد رنگزای مستقیم کلاس A، B و C، به نمک (الکترولیت) بسیار حساس بوده و با مقدار بسیار کم نمک، کالا رنگی می شود؟  
 (۱) کلاس B (۲) کلاس C  
 (۳) کلاس A (۴) هر سه مورد A و B و C
- ۷۹- کدام ماده رنگزا، برای رنگریزی الیاف ویسکوز رایون، مناسب نیست؟  
 (۱) آزوبیک (۲) راکتیو (۳) مستقیم (۴) خمی
- ۸۰- ویژگی مهمی که یک ماده رنگزای دیسپرس باید داشته باشد تا آن را در رنگریزی به روش ترموزول به کار برد، کدام است؟  
 (۱) ثبات تصعیدی بالا (۲) ثبات تصعیدی کم (۳) انحلال کم در آب (۴) انحلال زیاد در آب  
 (۱) در رنگریزی آکرلیک با ۵ درصد مواد رنگزای بازیگ (کاتیونیک)، مقدار ریتاردر چند درصد باید باشد؟  
 (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۰
- ۸۲- اثر محیط قلیایی سود سوز آور بر روی الیاف دی استات سلولز، کدام است؟  
 (۱) اثری بر روی الیاف ندارد.  
 (۲) سبب تخریب و کاهش مقاومت الیاف می شود.  
 (۳) مقاومت فیزیکی و مکانیکی الیاف افزایش می یابد.  
 (۴) رنگ پذیری الیاف با مواد رنگزای دیسپرس افزایش می یابد.
- ۸۳- در برخی نسخه های رنگریزی، کالای پنبه ای با مواد رنگزای خمی نامحلول از گلوکز استفاده می شود. علت استفاده از گلوکز، کدام است؟  
 (۱) یکنواختی رنگریزی (۲) اکسیداسیون رنگزای خمی  
 (۳) جلوگیری از فوق احیایی رنگزای خمی (۴) نفوذ رنگزای خمی به درون الیاف
- ۸۴- در رنگریزی کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۱، کدام مورد عامل اصلی کنترل یکنواختی است؟  
 (۱) الکترولیت (۲) دما (۳) pH (۴) مواد یکنواخت کننده
- ۸۵- کدام مورد در رنگریزی مخلوط تری استات سلولز و پشم، مورد استفاده قرار می گیرد؟  
 (۱) پرمنگنات پتاسیم - بی سولفیت سدیم (۲) دیسپرس کننده - بی کربنات سدیم  
 (۳) فیکسانول - سولفات سدیم (۴) هیدروسولفیت سدیم - کریبر
- ۸۶- اگر پارچه های رومبلی از جنس دی استات سلولز با مواد رنگزای دیسپرس از درجه ضعیف دامنه دمایی در ماشین ژیگر رنگریزی شوند، نتیجه رنگریزی کدام است؟  
 (۱) یکنواختی (۲) نایکنواختی (۳) کاهش جذب (۴) افزایش جذب
- ۸۷- کدام طبقه از مواد رنگزا در رنگریزی پیراهن ورزشی از جنس پلی آمید به فام سرمه ای، مناسب تر است؟  
 (۱) دیسپرس (۲) بازیگ (۳) راکتیو (۴) متال کمپلکس
- ۸۸- کدام ترکیب، سبب تشدید بروز پدیده فتوکرومیسم در کالاهای سلولزی رنگریزی شده با فتالوسیانین مس سولفونه شده می شود؟  
 (۱) اوره - فرم آلدئید (۲) سولفات سدیم (۳) هیدروکسید سدیم (۴) فیکسانول
- ۸۹- کدام ماده رنگزای طبیعی برای بدست آوردن فام سبز پوست هندوانه ای در فرش دستباف گبه، استفاده می شود؟  
 (۱) کلروفیل (۲) پوست انار (۳) پوست گردو (۴) جاشیر
- ۹۰- افزایش غلظت ماده رنگزای کاتیونیک بر روی الیاف آکرلیک، با کدام مورد تناسب دارد؟  
 (۱) توان دوم غلظت ماده رنگزا در محلول (۲) ریشه دوم غلظت ماده رنگزا در محلول  
 (۳) ریشه دوم زمان (۴) توان دوم زمان

شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا:

۹۱- کدام مورد، فرایند اصلی تولید هیدروکینون، است؟

- (۱) اکسایش آنیلین  
(۲) احیاء آنیلین  
(۳) اکسایش نیتروبنزن  
(۴) اکسایش نیتروتولون

۹۲- مناسب‌ترین روش صنعتی تولید ترکیب زیر، کدام است؟



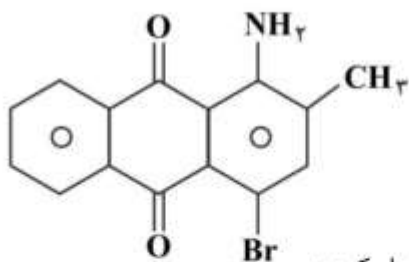
۹۳- کدام مورد، محصول واکنش آمینوگوانیدین و اسیدفرمیک است؟

- (۱) ۳-آمینو - ۱، ۲، ۳ - تری‌متوکسی آزول  
(۲) ۳-آمینو - ۶ - متوکسی بنزوتیازول  
(۳) ۳-آمینو - ۳ - متیل بنزوتیازول  
(۴) ۳-آمینو - ۱، ۲، ۴ - تری‌آزول

۹۴- کدام مورد جزو مراحل سنتز ماده رنگزای ایندانترون از ماده واسطه آنتراکینون، است؟

- (۱) کلردار کردن آنتراکینون  
(۲) آمین‌دار کردن آنتراکینون  
(۳) نیتراسیون آنتراکینون  
(۴) سولفوناسیون آنتراکینون

۹۵ - روش سنتز ترکیب داده شده، کدام است؟



(۱) واکنش انیدرید فتالیک با بنزن - نیتراسیون - احیاء - برم دار کردن - متیل دار کردن

(۲) واکنش انیدرید فتالیک با تئولن - نیتراسیون - احیاء - برم دار کردن

(۳) متیل دار آنتراکینون - کلردار کردن - آمین دار کردن - برم دار کردن

(۴) نیتراسیون آنتراکینون - احیاء - برم دار کردن - متیل دار کردن

۹۶ - کدام مورد، ماده اولیه اصلی سنتز ۳، ۳' - دی کلروبنزیدین است؟

(۲) ارتوکلروآنیلین

(۱) ارتوکلروفلن

(۴) ارتوهیدروکسی آنیلین

(۳) ارتوکلرونیتروبنزن

۹۷ - برای دی آزوته کردن ۶ - برم - ۲، ۴ - دی نیتروآنیلین، از کدام ترکیب استفاده می شود؟

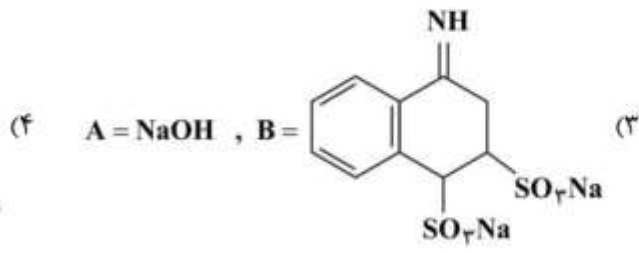
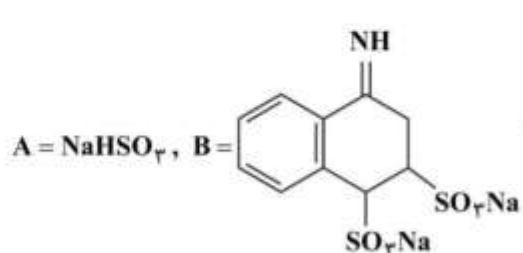
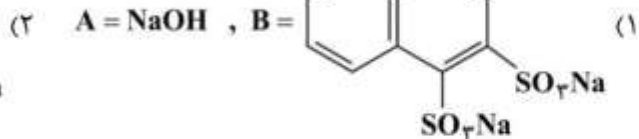
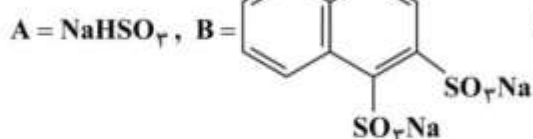
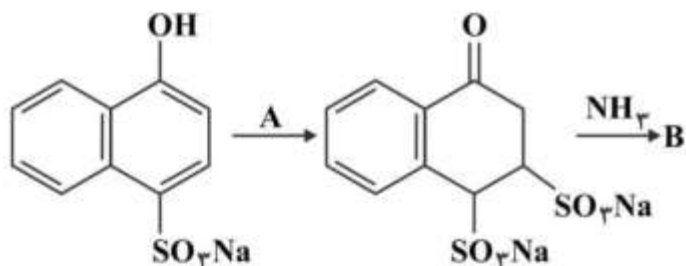
(۲) اسیدنیتریک و نیتريت سدیم

(۱) اسیدنیتروزیل سولفوریک

(۴) اسید هیدروکلریک و نیتريت سدیم

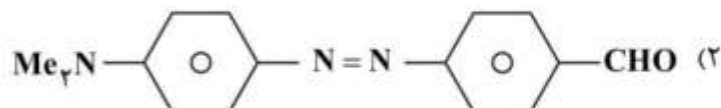
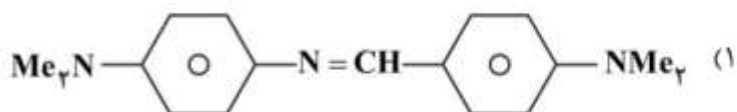
(۳) سولفات مس و نیتريت سدیم

۹۸ - در واکنش داده شده، A و B کدام است؟

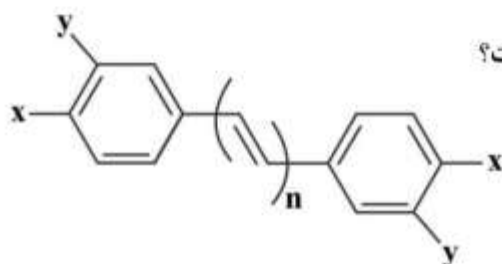




۹۹- کدام مورد، محصول اصلی واکنش پارانیتروزو -  $N', N$  - دی‌متیل آنیلین با فرم آلدئید در حضور  $N, N$  - دی‌متیل آنیلین است؟



۱۰۰- با توجه به ساختار شیمیایی رنگ داده شده، کدام مورد نادرست است؟



(۱) با افزایش  $n$ ، فام (Hue) تغییر می‌کند.

(۲) اگر  $x=y=H$  و  $n=5$  باشد، رنگ ترکیب، نارنجی است.

(۳) اگر به جای گروه  $x$  گروه نیترو ( $NO_2$ ) قرار دهیم، شدت جذب افزایش می‌یابد.

(۴) قرار دادن گروه نیترو ( $NO_2$ ) بر روی موقعیت‌های  $y$  تأثیر بیشتری بر شدت جذب رنگزا دارد.

۱۰۱- از کدام روش نمی‌توان به رنگ آزو، دست یافت؟

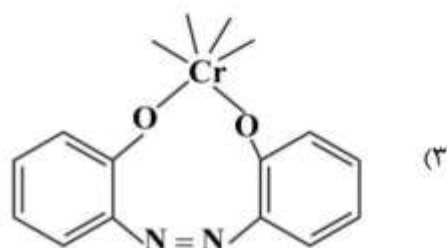
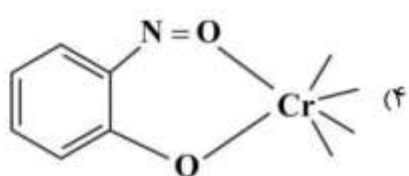
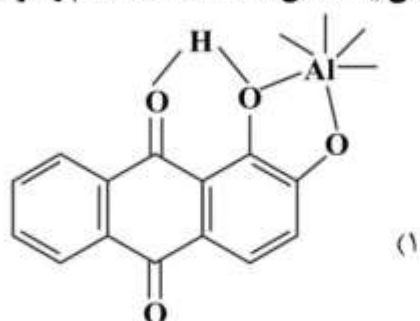
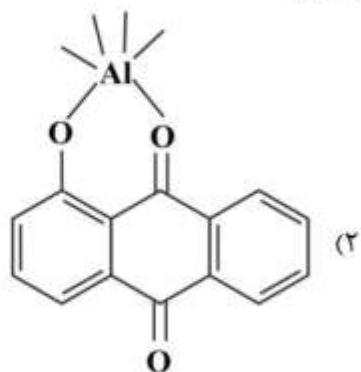
(۱) احیاء ترکیبات نیترو در محیط قلیایی در حضور  $Zn$

(۲) واکنش آریل سولفونیل آزید و  $\beta$ -نفتول

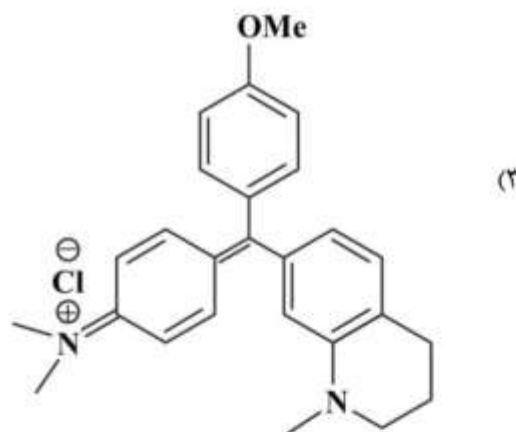
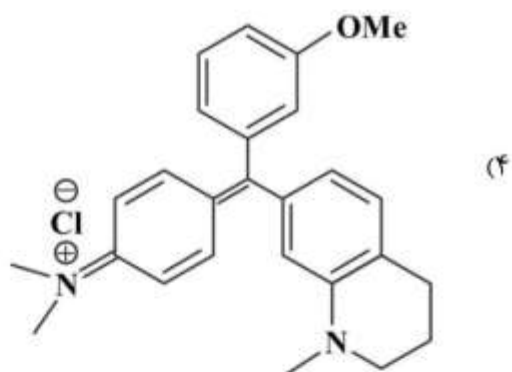
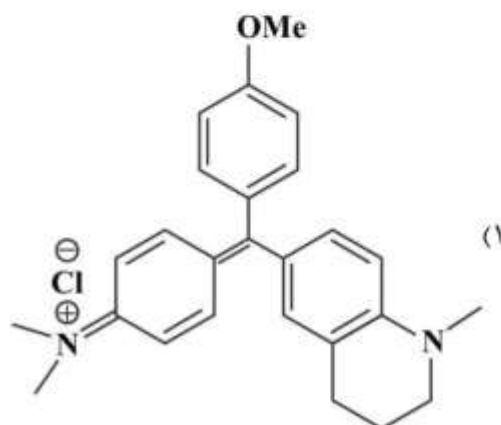
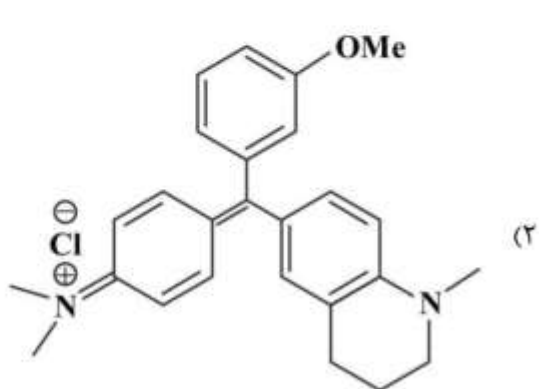
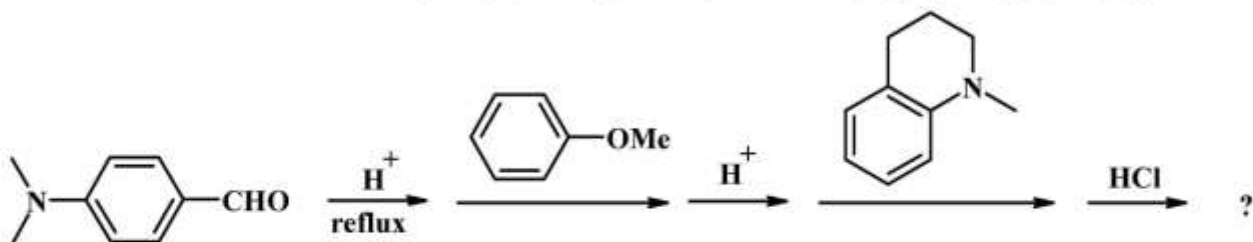
(۳) تراکم آمین نوع اول و نیتروبنزن

(۴) تراکم هیدرازین‌ها و کینون‌ها

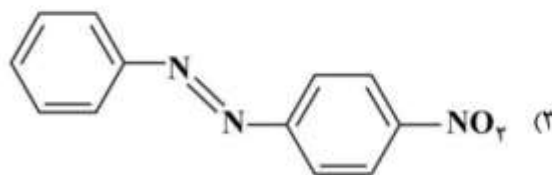
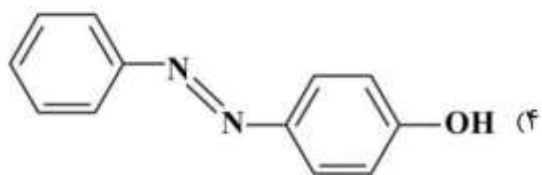
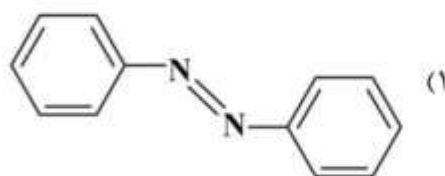
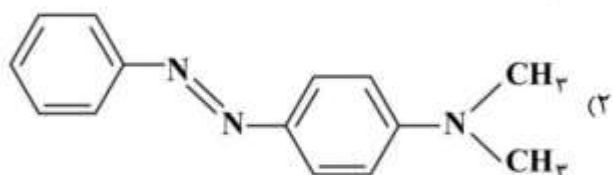
۱۰۲- کی‌لیت شدن (**chelation**) کدام رنگزا، درست رسم شده است؟



۱۰۳- محصول واکنش زیر یک رنگزا می باشد. ساختار شیمیایی محتمل آن کدام است؟



۱۰۴- کدام رنگ آزو در محیط اسیدی تغییر فام و شدت جذب بیشتری دارد؟



۱۰۵- برای سنتز رنگزای آنتاترون از نفتالن کدام واکنش شیمیایی، نیاز نیست؟

- (۱) سندمایر (Sandmeyer)  
 (۲) اکسایش  
 (۳) احیاء  
 (۴) آسیلاسیون

شیمی و تکنولوژی پوشش‌های سطح:

۱۰۶- اگر الکترودی از جنس مس در محلول  $\text{CuSO}_4$  با غلظت  $0.1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$  قرار گیرد، پتانسیل تعادلی الکترود، چند V است؟ ( $E^\circ_{\text{Cu}} = 0.34 \text{ V}$ )

- (۱) ۰/۲۸  
 (۲) ۰/۲۸  
 (۳) ۰/۴۰  
 (۴) ۰/۴۶

۱۰۷- پتانسیل الکترود آند از نوع پلاتین در  $\text{pH} = 10$ ، وقتی که اکسیژن بر روی آن متصاعد می‌شود برابر با  $1.30 \text{ V (SCE)}$  است. پتانسیل اضافی اکسیژن نسبت به SCE چند V است؟

- (۱) ۰/۸۰  
 (۲) ۰/۸۵  
 (۳) ۰/۹۰  
 (۴) ۰/۹۵

۱۰۸- اگر سدیم کلراید به آب افزوده و تا حد اشباع پیش رود، کدام مورد در خصوص خوردگی فولادی که در این الکترولیت غوطه‌ور شده، درست است؟

- (۱) سرعت خوردگی فولاد وابستگی چندانی به غلظت نمک ندارد.  
 (۲) سرعت خوردگی فولاد به حداکثر خود در حالت اشباع می‌رسد.  
 (۳) گرچه ممکن است افزایش نمک به آب سرعت خوردگی فولاد را افزایش دهد، ولی با افزایش بیشتر غلظت و بیش از آن، سرعت خوردگی فولاد کاهش می‌یابد.  
 (۴) نقش نمک در آب و تغییر سرعت خوردگی از آن ناشی می‌شود که نمک می‌تواند به ته‌نشینی محصولات خوردگی کمک نماید، لذا افزایش هر اندازه از آن منجر به افزایش سرعت خوردگی فولاد می‌گردد.

۱۰۹- پتانسیل الکترود هیدروژن در محلولی با  $\text{pH} = 7$  و فشار جزئی گاز هیدروژن برابر با  $0.5 \text{ atm}$  و دمای  $40^\circ \text{C}$ ، چند V است؟

- (۱) ۰/۹۵۲  
 (۲) ۰/۴۲۶  
 (۳) ۰/۲۰۳  
 (۴) ۰/۱۰۱

- ۱۱۰- دو قطعه فلز آهن و روی در محیط اسیدی به صورت مستقل قرار گرفته و سپس به یکدیگر متصل می‌شوند. کدام مورد در خصوص این دو فلز، درست است؟
- (۱) فلز روی بعد از اتصال به آهن، از سرعت خوردگی کمتری نسبت به قبل از اتصال برخوردار است.
  - (۲) هر دو فلز بعد از اتصال پلاریزه می‌شوند، لیکن سرعت‌های خوردگی آنها ثابت باقی می‌ماند.
  - (۳) پلاریزاسیون آهن بعد از اتصال به روی، باعث افزایش سرعت خوردگی آن می‌شود.
  - (۴) بعد از اتصال، فلز روی به صورت کاتدی پلاریزه می‌شود.
- ۱۱۱- پتانسیل خوردگی یک سازه مسی در آب دریا بر مبنای الکتروود مرجع کولومل اشباع  $5V / 0$  - اندازه‌گیری شده است. پتانسیل آن بر مبنای الکتروود SHE، کدام است؟
- (۱)  $0.36 -$
  - (۲)  $0.26 -$
  - (۳)  $0.26 +$
  - (۴)  $0.36 +$
- ۱۱۲- در مورد دو رزین آلکید بلند روغن بر پایه روغن برزک و آلکید کوتاه روغن بر پایه روغن نارگیل که هر دو دارای محتوای جامد  $60\%$  در زایلن می‌باشند، کدام مورد درست است؟
- (۱) ویسکوزیته آلکید کوتاه، کمتر است.
  - (۲) فیلم آلکید کوتاه از براقیت و سختی بیشتری برخوردار است.
  - (۳) ماهیت شیمیایی زنجیر پلیمری در آلکید بلند، قطبی‌تر است.
  - (۴) پس از خشک شدن کامل هر دو رزین، رزین آلکید بلند، مقاومت حلالی بیشتری دارد.
- ۱۱۳- یک رزین اپوکسی به شکل محلول  $80\%$  در زایلن موجود است که دارای  $EEW = 515$  می‌باشد. برای پخت  $1000$  گرم از آن چند گرم هاردنر دی‌اتیلن تری‌آمین  $(NH_2 - CH_2 - CH_2 - NH - CH_2 - CH_2 - NH_2)$  نیاز است؟ ( $N = 14, C = 12, H = 1$ )
- (۱) ۶۰
  - (۲) ۴۰
  - (۳) ۳۲
  - (۴) ۲۴
- ۱۱۴- نقش کوئینون پراکساید و اکتات کبالت در فرمولاسیون رزین‌های پلی‌استر غیراشباع به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟ (شتاب دهنده = Accelerator، ممانعت کننده = Inhibitor و آغازگر = Initiator)
- (۱) آغازگر، شتاب‌دهنده
  - (۲) شتاب‌دهنده، آغازگر
  - (۳) ممانعت کننده، شتاب‌دهنده
  - (۴) شتاب‌دهنده، ممانعت کننده
- ۱۱۵- آبیگری (Dehydration) از کدام اسید چرب، امکان پذیر است؟
- (۱) استئاریک اسید (Stearic acid)
  - (۲) لینولنیک اسید (Linolenic acid)
  - (۳) لینولئیک اسید (Linoleic acid)
  - (۴) ریسینولئیک اسید (Ricinoleic acid)
- ۱۱۶- فنوکسی رزین به کدام نوع رزین، گفته می‌شود؟
- (۱) به مخلوط‌های رزین اپوکسی و فنولیک
  - (۲) رزین اپوکسی اکسید شده
  - (۳) رزین فنولیک اکسید شده
  - (۴) رزین اپوکسی با جرم مولکولی بسیار بالا

۱۱۷- کدام یک از شرایط فرایندی زیر در طی سنتز رزین فنول فرمالدئید، منجر به تولید رزین از نوع نوولاک می‌شود؟

- (۱) شرایط اسیدی و نسبت مولی فنول به فرمالدئید زیر یک
- (۲) شرایط اسیدی و نسبت مولی فنول به فرمالدئید بالای یک
- (۳) شرایط قلیایی و نسبت مولی فنول به فرمالدئید زیر یک
- (۴) شرایط قلیایی و نسبت مولی فنول به فرمالدئید بالای یک

۱۱۸- با افزایش غلظت حجمی پیگمنت در آمیزه پوشش سطح، کدام مورد درست است؟

- (۱) چقرمگی کاهش می‌یابد.
- (۲) استحکام کششی کم می‌شود.
- (۳) هیچ تغییری در مدول الاستیک رخ نمی‌دهد.
- (۴) مدول الاستیک بسته به ابعاد پیگمنت و استحکام فصل مشترک، می‌تواند کم یا زیاد شود.

۱۱۹- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) تبخیر حلال‌های فرار از سطح پوشش‌های حلالی سبب افزایش دمای سطح پوشش می‌شود.
- (۲) ایجاد سلول‌های بنارد ناشی از تبخیر نایک‌نواخت حلال از نقاط مختلف سطح پوشش است.
- (۳) ایجاد سلول‌های بنارد سبب جدا شدن رنگدانه‌هایی با رنگ‌های مختلف در فیلم پوشش در حال خشک شدن می‌شود.
- (۴) سلول‌های بنارد در یک فیلم پوشش در حال خشک شدن با تبخیر حلال در اثر جریان نفوذی مولکول‌های حلال به سمت سطح ایجاد می‌شوند.

۱۲۰- اندیس تخلخل یک پیگمنت (P.I) با آرایش هگزاگونال بدون حضور محمل، چند درصد است؟

- (۱) ۲۶
- (۲) ۵۴
- (۳) ۷۴
- (۴) ۱۰۰

۱۲۱- با در نظر گرفتن ضریب فشردگی (Packing Factor) برای مخلوطی از دو ذره کوچک و بزرگ، کدام مورد درست است؟ (بیشینه ضریب فشردگی =  $\phi_m^*$ ، ضریب فشردگی ذرات کوچک =  $\phi_s$  و ضریب فشردگی ذرات بزرگ =  $\phi_L$ )

- (۱)  $\phi_m^*$  با اضافه کردن ذرات بزرگ به ذرات کوچک به دست می‌آید و از  $\phi_s$  کوچکتر است.
- (۲)  $\phi_m^*$  با اضافه کردن ذرات کوچک به ذرات بزرگ به دست می‌آید و از  $\phi_L$  کوچکتر است.
- (۳)  $\phi_m^*$  به ترتیب اضافه کردن ذرات بستگی ندارد و همواره از  $\phi_s$  و  $\phi_L$  بزرگتر است.
- (۴)  $\phi_m^*$  به ترتیب اضافه کردن ذرات بستگی ندارد و همواره بین  $\phi_s$  و  $\phi_L$  قرار می‌گیرد.

۱۲۲- با در نظر گرفتن تعاریف PVC و CPVC، با گذر از نقطه CPVC، کدام مورد درست است؟

- (۱) استحکام کششی و نسبت تباین افزایش و براقیت کاهش می‌یابد.
- (۲) چگالی فیلم کاهش، ضریب انتشار و sheen افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) چگالی فیلم افزایش، انرژی شکست کاهش و نسبت تباین افزایش می‌یابد.
- (۴) تاول زدگی افزایش و مقاومت به سایش کاهش یافته و براقیت ثابت است.

۱۲۳- با توجه به رابطه فرنل (Fresnel)، ضریب انعکاس سطحی کدام مورد، کمتر است؟

- (۱) آب
- (۲) شیشه
- (۳) رزین‌های آلی
- (۴) پیگمنت‌های پشت پوش

۱۲۴- برای محاسبه انرژی سطحی جامدات پلیمری، کدام روش محاسباتی بیشتر کارایی دارد؟

- ۱) ترکیبی از متوسط هارمونیک و هندسی
- ۲) اصل خنثی‌سازی یانگ
- ۳) متوسط هارمونیک
- ۴) متوسط هندسی

۱۲۵- کدام مورد، درست است؟

- ۱) مقاومت به قلیا ویژگی بارز رزین‌های آلکیدی است.
- ۲) مقاومت به قلیا ویژگی بارز رزین‌های اپوکسی است.
- ۳) مقاومت به سایش ویژگی بارز رزین‌های آلکیدی است.
- ۴) مقاومت به سایش ویژگی بارز رزین‌های آکریلیکی است.

۱۲۶- تشکیل فیلم پوشش‌ها از پلیمرهای گرمانرم حاوی حلال را می‌توان به دو مرحله **Dry stage** و **wet stage**

تقسیم‌بندی نمود. کدام مورد در این خصوص درست است؟

- ۱) در مرحله اول، سرعت تبخیر حلال به فشار بخار در دما، نسبت سطح به حجم رنگ و سرعت جریان هوا در بالای سطح بستگی دارد و در مرحله دوم، سرعت تبخیر حلال به میزان نفوذ مولکول‌های حلال به سطح فیلم رنگ و یا به عبارت دیگر به حجم آزاد سیستم مربوط می‌شود.
- ۲) در هر دو مرحله از خشک شدن، در اثر تبخیر حلال، ویسکوزیته سیستم به تدریج افزایش یافته و با نزدیک شدن زنجیرهای پلیمری به یکدیگر حجم آزاد ترکیب کاهش و  $T_g$  افزایش می‌یابد.
- ۳) سرعت تبخیر و خروج حلال از فیلم رنگ در هر دو مرحله، به میزان نفوذ مولکول‌های حلال به سطح فیلم رنگ و یا به عبارت دیگر به حجم آزاد سیستم وابسته است.
- ۴) سرعت تبخیر و خروج حلال از فیلم رنگ در هر دو مرحله به میزان پلیمر محلول در حلال و نوع حلال به کار رفته وابسته می‌باشد.

۱۲۷- مفهوم پدیده چگال شدن (**Densification**) برای پوشش‌های پخت‌شونده (کوره‌ای) و ارتباط آن با دمای انتقال

شیشه‌ای پلیمر ( $T_g$ ) به ترتیب (از راست به چپ)، کدام است؟

- ۱) افزایش دانسیته شبکه‌ای شدن پوشش در اثر ادامه فرایند پخت و تبخیر حلال، پس از خروج از کوره و افزایش  $T_g$  به دلیل کاهش حجم آزاد و افزایش دانسیته شبکه‌ای شدن
- ۲) افزایش دانسیته پوشش پس از خروج از کوره پخت، به دلیل کاهش حجم آزاد بین زنجیرهای پلیمر در اثر پدیده آسودگی (**Relaxation**) و افزایش  $T_g$  به دلیل کاهش حجم آزاد
- ۳) ادامه فرایند پخت پس از خروج پوشش از کوره و افزایش  $T_g$  به دلیل کاهش حجم آزاد بین زنجیرهای پلیمر به دلیل افزایش دانسیته شبکه‌ای شدن
- ۴) افزایش دانسیته پوشش به دلیل استفاده از پیگمنت‌هایی با دانسیته زیاد و افزایش  $T_g$  به دلیل کاهش حجم آزاد بین زنجیرهای پلیمر

۱۲۸- در بررسی پخش پیگمنت در محمل‌های پلیمری از واژه‌های **Flocculation** و **Aggregation** استفاده می‌شود.

این واژه‌ها به ترتیب، دارای چه معنایی می‌باشند؟

- ۱) تجمع خوشه‌ای ذرات پیگمنت در زمان دیسپرسیون، تجمع خوشه‌ای ذرات پس از پخش کامل در اثر دیسپرسیون ناپایدار
- ۲) تجمع توده‌ای ذرات پیگمنت در هنگام دیسپرسیون، رسوب و تجمع ذرات پیگمنت به دلیل ناپایداری دیسپرسیون
- ۳) تجمع ذرات پیگمنت در زمان دیسپرسیون، رسوب و تجمع ذرات پیگمنت به دلیل ناسازگاری پیگمنت با حلال به کار رفته در ترکیب پوشش
- ۴) تجمع خوشه‌ای ذرات پیگمنت در زمان دیسپرسیون، رسوب و تجمع دوباره ذرات به دلیل ناسازگاری ذرات پیگمنت با یکدیگر و یا ناسازگاری ذرات پیگمنت با ماتریس رزینی

۱۲۹- بیشترین ایرادی که به محاسبه انرژی سطحی جامدات از طریق روش زیمن (Zisman) وارد می‌باشد، کدام است؟

- ۱) سطح جامد را هموار باید فرض کرد.
- ۲) از همه مایعات همولوگ نباید استفاده کرد.
- ۳) معادله  $\cos \theta$  بر حسب  $\gamma$  خطی نیست ولی خطی فرض می‌شود.
- ۴) انرژی سطحی جامد را با انرژی سطحی جامد - بخار یکسان فرض کرده است.

۱۳۰- کدام مورد، ویژگی‌های جوهر لیتو است؟

- ۱) ویسکوزیته بیش از ۱ پواز، آبدوست، حلال مصرفی تعیین کننده قیمت
- ۲) ویسکوزیته بیش از ۱۰۰۰ پواز، آبگریز، رزین مصرفی تعیین کننده قیمت
- ۳) ویسکوزیته بیش از ۱۰۰ پواز، آبگریز، پیگمنت مصرفی تعیین کننده قیمت
- ۴) ویسکوزیته بیش از ۱۰ پواز، آبدوست، مواد افزودنی مصرفی تعیین کننده قیمت

۱۳۱- کدام مورد در خصوص فرایندهای **web-fed** و **sheet-fed** در چاپ، درست نیست؟

۱) در سیستم **web** سرعت چاپ و تولید بالاتر است و فرآیند **sheet** معمولاً برای یک محصول خاص مانند روزنامه انجام می‌گیرد.

۲) فرآیند **sheet** معمولاً برای یک محصول خاص مانند روزنامه انجام می‌گیرد.

۳) سیستم‌های **Web** از رول کاغذ به صورت پیوسته استفاده می‌کنند.

۴) در سیستم **web** سرعت چاپ و تولید بالاتر است.

۱۳۲- تصاویر چاپ شده حرف «T» به ترتیب با استفاده از کدام روش چاپ شده‌اند؟



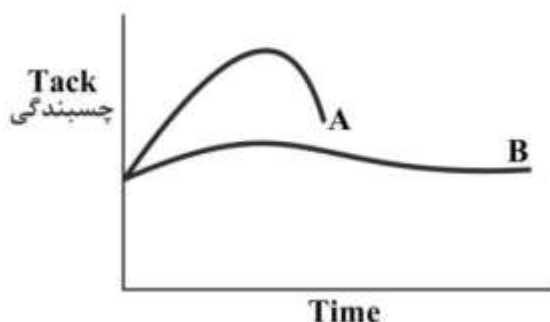
۱) الف: فلکسوگرافی (Flexography)، ب: لیتوگرافی (Lithography)، ج: گراور (Gravure)

۲) الف: اسکرین (Screen)، ب: گراور (Gravure)، ج: جوهرافشانی (inkjet)

۳) الف: لترپرس (Letterpress)، ب: گراور (Gravure)، ج: فلکسوگرافی (Flexography)

۴) الف: اسکرین (Screen)، ب: الکتروفوتوگرافی (Electro photography)، ج: لیتوگرافی (Lithography)

۱۳۳- با توجه به نمودار زیر کدام یک از مرکب‌های A و B، پایداری بهتری روی زمینه اعمال شده از خود نشان می‌دهند؟



۱) هر دو مرکب پایداری یکسانی دارند.

۲) چسبندگی مرکب ارتباطی با پایداری آن ندارد.

۳) مرکب A پایداری بیشتری نسبت به مرکب B دارد.

۴) مرکب B پایداری بیشتری نسبت به مرکب A دارد.

۱۳۴- کدام مورد جزو پارامترهای مؤثر بر نفوذ مرکب است و رابطه آن با نفوذ مرکب کدام است؟

- ۱) ویسکوزیته - کاهش ویسکوزیته باعث افزایش سرعت نفوذ می‌شود.
- ۲) ویسکوزیته - کاهش ویسکوزیته باعث کاهش سرعت نفوذ می‌شود.
- ۳) غلظت - کاهش غلظت باعث افزایش سرعت نفوذ می‌شود.
- ۴) غلظت - کاهش غلظت باعث کاهش سرعت نفوذ می‌شود.

۱۳۵- دانسیته نوری یا **Optical density** میزان نور منعکس شده توسط مرکب را نسبت به میزان نور منعکس شده توسط زمینه نشان می‌دهد. این پارامتر عاملی مهم برای انتخاب مرکب است. رابطه دانسیته نوری با ضخامت چاپ، کدام است؟

- ۱) افزایش ضخامت باعث کاهش دانسیته نوری می‌شود.
- ۲) افزایش ضخامت باعث افزایش دانسیته نوری می‌شود.
- ۳) افزایش یا کاهش ضخامت تأثیری در دانسیته نوری ندارد.
- ۴) افزایش ضخامت باعث افزایش دانسیته نوری می‌شود، اما پس از ضخامت مشخصی رابطه خطی می‌شود.