

260

F

نام:  
نام خانوادگی:  
محل امضا:



عصر پنجشنبه  
۹۵/۰۲/۱۶



«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 ۱۳۹۵**

**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 طرح راکتور	۱۵	۳۱	۴۵
۳	پدیده‌های انتقال (مکانیک سیالات، انتقال جرم، انتقال حرارت)	۱۵	۴۶	۶۰
۴	کنترل رنگ	۱۵	۶۱	۷۵
۵	شیمی و تکنولوژی مواد رنگریزی	۱۵	۷۶	۹۰
۶	شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا	۱۵	۹۱	۱۰۵
۷	شیمی و تکنولوژی پوشش‌های سطح	۳۰	۱۰۶	۱۳۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی آنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- This evening's meeting is one in which important issues would be discussed; your attendance is -----.  
1) obligatory      2) didactic      3) relevant      4) explicit
- 2- After a long ----- between the former husband and wife over the custody of the child, the court finally decided to grant the custody to the mother.  
1) contradiction      2) cruelty      3) squabble      4) hesitation
- 3- In Australia, animals are reared on crop residue. Without the animals, these residues would have to be ----- by other means before another crop can be grown—often by burning.  
1) deprived of      2) disposed of      3) resorted to      4) alluded to
- 4- Unable to ----- the tyrannical rules and regulations at the hostel, young Vivian thought of escaping in the dark of the night.  
1) scold      2) acclaim      3) bear      4) treat
- 5- Why do some animals, such as humans, ----- to sleep, whereas others, such as elephants and giraffes, stand?  
1) require      2) snore      3) set up      4) lie down
- 6- With sixteen victories in a row, the Australian cricket team was looking quite unassailable, but they were finally ----- at the hands of the Indians.  
1) dispersed      2) vanquished      3) confronted      4) disregarded
- 7- The salesboy tried to persuade the old man to buy goods from him, but had to give up when the old man told him ----- that he would not buy anything from him.  
1) arbitrarily      2) haphazardly      3) unequivocally      4) necessarily
- 8- But he had become ----- to the rush and whirr of missiles, and now paid no heed whatever to them.  
1) inured      2) rendered      3) constrained      4) affirmed
- 9- The judge openly associated with racist organizations; nevertheless, he showed no ----- in his decisions during his career.  
1) uniqueness      2) dexterity      3) gratitude      4) prejudice
- 10- I don't have any explanation for his ----- behavior at last night's party, though I'm sure that he is quite apologetic about it.  
1) credible      2) resolute      3) distinct      4) bizarre

**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.

Where do such creative sparks come from? How can we conjure them whenever we want? And why can that be (11) ----- anyway? A complete understanding isn't here yet, (12) ----- neuroscientists are already on the trail of (13) ----- . They also have some good news for each of us (14) ----- to ignite those inventive fires. As it turns out,

- (15) ----- our own muse may be easier than we think, especially if we learn to make a habit of it.
- 11- 1) infernally difficult so to do                      2) so infernally difficult to do  
3) difficult infernally to do so                      4) to do so infernally difficult
- 12- 1) in spite of                      2) however                      3) nonetheless                      4) but
- 13- 1) where and how does creativity arise                      2) creativity how and where it arises  
3) where and how creativity arises                      4) creativity does arise where and how
- 14- 1) who has ever struggled                      2) struggled ever  
3) have ever struggled                      4) ever to struggle
- 15- 1) we tap                      2) when we tap                      3) and taps                      4) tapping

**Please choose the appropriate answer to the text:**

- 16- **The barrier protection could be supplied by resistance inhibition, which is also protection either from the layer or from active pigments. Retardation of the corrosion action is accomplished by inhibiting the charge transport between cathodic and anodic sites. The reaction rate can be reduced via ----- in the corrosion cycle.**  
1) an increase in the electrical resistance  
2) a decrease in the electrical resistance  
3) a decrease in ionic resistance  
4) and increase in ionic conductance
- 17- **Cathodic control protection protects the substrate by coating with -----, for which the slopes of the polarization curves are steep.**  
1) a more positive metal                      2) a less active metal  
3) a more noble metal                      4) a less noble metal
- 18- **Rheology, the science of flow and deformation, is necessary to the understanding of coating use, applications and quality control. The most important rheological characteristic of liquids and therefore of coatings, is that of viscosity. Newtonian fluids, exhibit and absolute viscosity, whereas all coatings show ----- as different forces are applied.**  
1) and appreciable thixotropy in rheology  
2) an appreciable change in rheology  
3) an appreciable change in viscosity  
4) a constant viscosity
- 19- **surfactants are also known as wetting agents. They are used to lower the surface tension of coatings. They possess two different chemical groups, are compatible with the liquid to be modified and the other having -----.**  
1) a lower surface tension                      2) a higher surface tension  
3) a lower contact angle                      4) a high contact angle
- 20- **The formation of chemical bonds across the interface very likely takes place in thermoset coatings. Such bonding is expected to be the strongest -----.**  
1) but does not last forever                      2) but is low in number  
3) and the most durable                      4) but last shortly
- 21- **When a needle-like indenter is pressed perpendicularly into the surface of a coating that is bonded to a virtually underform able substrate, most of the deformation will take place within the film, but there will also be some ----- at the interface.**  
1) popping                      2) sagging                      3) blistering                      4) deboning

- 22- A coating fails due gradual peeling either from a sparsely covered edge or from a line-shaped damaged area. Because of this, it is appropriate that a suitable test procedure be utilized to investigate this condition. Detachment of the film is the result of the combined effect of both positive and negative -----.
- 1) leveling
  - 2) impact
  - 3) delamination
  - 4) tensile stresses and shear stress
- 23- When the solvent of a succeeding coat of paint too rapidly softens the previous coat, ----- results. Rapid surface drying of a coating without uniform drying throughout the rest of the film results in a phenomenon know as wrinkling.
- 1) pinholing
  - 2) lifting
  - 3) peeling
  - 4) checking
- 24- The fluorescent UV testers make use of different lamps with different spectra for different exposure applications. The fluorescent UV testers do not attempt to reproduce sunlight itself, but rather only -----.
- 1) the damaging effects of sunlight
  - 2) the invisible part of sunlight
  - 3) the wavelengths of sunlight
  - 4) the intensity of sunlight
- 25- When cathodic protection is applied to a coated metal, loss of adhesion between the substrate and paint film, adjacent to defect, often takes place. Such delamination can also occur in the absence of applied potential. ----- under the coating results in the same driving force as during external polarization.
- 1) separation of anodic and cathodic reaction sites
  - 2) water and oxygen
  - 3) strong forces
  - 4) weak forces
- 26- The application of a primer coating is used to develop better adhesion of the final coating to the plastic substrate. A variety of chemical types can be used as primers. The primer is applied to the surface as soon as possible after other surface preparation procedures have been completed in order to protect the surface from -----.
- 1) corrosion
  - 2) recontamination
  - 3) detachment
  - 4) cracking
- 27- The thicker a coating layer is, the better its protective ability. However, the thickness of a single coat is restricted because thick paint films tend to crack as a result of -----.
- 1) application
  - 2) internal stress
  - 3) curing
  - 4) adhesion
- 28- Anti-corrosion pigments can produce active protection against corrosion attack. These pigments tend to dissolve slowly in the coating and provide protection by covering corrosion-sensitive sites under the coating; by -----, thereby protecting the substrate metal; or by passivating the surface.
- 1) conversion coating
  - 2) providing a thick film
  - 3) providing a porous film
  - 4) sacrificial corroding themselves
- 29- Zinc-rich paints owe their protection to (...). While all of the preceding coatings owe their final film properties, corrosion resistance, and environmental resistance to the composition of their binder, rather than their pigment, the high amount of zinc dust metal pigment in zinc-rich paints determines these coatings, fundamental property -----.
- 1) sacrificial cathode
  - 2) impressed current
  - 3) galvanic action
  - 4) chemical cell

30- Reinforced concrete and carbon steel are outstanding general construction materials, and have a record of success in a wide range of industries and applications. However, when oxygen and water are present, these materials will corrode. This corrosion process is accelerated by -----.

- 1) galvanic cell with zinc  
2) weather and chemicals  
3) bad quality of cement  
4) poor quality of coating

ریاضیات مهندسی رنگ و طرح راکتور:

۳۱- یک واکنش دهنده، به داخل ذرات کاتالیست کروی به طور پایا نفوذ کرده و تحت واکنش درجه اول مصرف می شود. معادله حاکمه غلظت درون کاتالیست، کدام است؟

$$r^{\gamma} \frac{d^{\gamma}c}{dr^{\gamma}} + \gamma r \frac{dc}{dr} - \frac{k}{D} r^{\gamma} c = 0 \quad (\gamma) \quad r^{\gamma} \frac{d^{\gamma}c}{dr^{\gamma}} + r \frac{dc}{dr} - \frac{k}{D} rc = 0 \quad (1)$$

$$r^{\gamma} \frac{d^{\gamma}c}{dr^{\gamma}} + r \frac{dc}{dr} - \frac{k}{D} r^{\gamma} c = 0 \quad (\gamma) \quad r^{\gamma} \frac{d^{\gamma}c}{dr^{\gamma}} + \gamma r \frac{dc}{dr} - \frac{k}{D} c = 0 \quad (\gamma)$$

۳۲- یک استوانه توخالی به شعاع داخلی  $R_i$  و شعاع بیرونی  $R_o$  در دمای اولیه  $T_i$  قرار دارد. دمای جداره داخلی  $T_i$  و دمای جداره بیرونی  $T_o$  است. توزیع دما در زمان بی نهایت، کدام است؟

$$T = \frac{(T_o - T_i) \ln r - T_o \ln R_i + T_i \ln R_o}{\ln \frac{R_o}{R_i}} \quad (\gamma) \quad T = \frac{(T_o - T_i) \ln r - T_o \ln R_o + T_i \ln R_i}{\ln \frac{R_o}{R_i}} \quad (1)$$

$$T = \frac{(T_o - T_i) \ln \frac{r}{R_o}}{\ln \frac{R_o}{R_i}} \quad (\gamma) \quad T = \frac{(T_o - T_i) \ln \frac{r}{R_i}}{\ln \frac{R_o}{R_i}} \quad (\gamma)$$

۳۳- کدام گزینه، جواب معادله دیفرانسیل  $y'' - y' = e^x$  است؟

$$c_1 + c_2 e^x \quad (\gamma) \quad c_1 + c_2 x e^x \quad (\gamma) \quad c_1 + e^x + c_2 x e^x \quad (\gamma) \quad c_1 + c_2 e^x + x e^x \quad (1)$$

۳۴- در حل معادله دیفرانسیل زیر با روش تفکیک متغیرها، تابع مشخصه، کدام است؟

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$$

$$t = 0 \quad T = T_i$$

$$x = 0 \quad \frac{\partial T}{\partial x} = 0$$

$$x = L \quad \frac{\partial T}{\partial x} = NT$$

$$\sin \frac{n\pi x}{L} \quad (\gamma) \quad \sin \lambda_n x \quad (\gamma) \quad \cos \frac{(2n+1)\pi x}{L} \quad (\gamma) \quad \cos \lambda_n x \quad (1)$$

۳۵- می‌خواهیم دستگاه معادلات زیر را با روش نیوتن-رافسون حل کنیم:

$$\begin{cases} -2/08c_1 + 0/15c_2 = -0/228 \\ c_1 + c_2 = 0/047 \end{cases}$$

با حدس اولیه  $c_1 = 1$  و  $c_2 = 2$ ، ماتریس ژاکوبین، کدام است؟

$$J = \begin{bmatrix} -2/08 & 0/15 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (2) \quad J = \begin{bmatrix} -2/08 & 0/15 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$J = \begin{bmatrix} -2/08 & 0/15 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \quad (4) \quad J = \begin{bmatrix} -2/08 & 0/15 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

۳۶- معادله زیر را در نظر بگیرید:

$$x^2 + \sqrt{x} - 2 = 0$$

اگر از روش تکرار برای حل آن استفاده کنیم، کدام تابع برای فرمول برگشتی بهتر است؟

$$x = \sqrt{2 - \sqrt{x}} \quad \text{الف} \quad x = (2 - x^2)^2 \quad \text{ب}$$

(۱) الف (۲) ب (۳) هر دو (۴) هیچ کدام

۳۷- حاصل عبارت  $\int_1^{\cos x} \frac{1}{t} \sin x t dt$ ، کدام است؟

(۱)  $\sin x$  (۲)  $\cos x$  (۳)  $-\frac{\sin x}{x}$  (۴)  $-\frac{\cos x}{x}$

۳۸- واکنش  $A \rightarrow R$  با معادله سرعت واکنش  $r_A = 0/1 C_A^{\frac{1}{2}}$ ، در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود، چنانچه  $C_{A_0} = 4$  باشد، مقدار  $C_A$  پس از ۴۵ دقیقه، چقدر خواهد بود؟

(۱) ۰

(۲) ۰/۲۵

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۷۵

۳۹- واکنش مقدماتی  $A + B \rightarrow R$  در یک راکتور ناپیوسته و در فاز مایع انجام می‌شود. چنانچه  $C_{A_0} = C_{B_0} = 1$  باشد،

مقدار درصد تبدیل واکنش پس از یک ساعت، چقدر خواهد بود؟ ( $k$  ثابت سرعت واکنش است)

$$X_A = \frac{1+k}{k} \quad (1)$$

$$X_A = \frac{1-k}{k} \quad (2)$$

$$X_A = \frac{k}{1+k} \quad (3)$$

$$X_A = \frac{k}{1-k} \quad (4)$$

۴۰- در صورتی که بخواهند واکنشی با ثابت سرعت  $0.1 \text{ min}^{-1}$  را در دو راکتور همزده سری انجام دهند و دبی حجمی خوراک  $10 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$  باشد، حداقل حجم سیستم راکتوری (مجموع حجم هر دو راکتور)، چند لیتر است؟

$$C_{A_0} = 4, C_{A_r} = 1$$

(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۰۰

۴۱- داده‌های تجربی زیر برای یک واکنش گزارش شده است. به نظر شما رفتار سنتیکی این واکنش با کدام گزینه همخوانی دارد؟

$C_A$	۲	۱/۵	۱	۰/۵	۰/۲۵
$-r_A$	۳	۳/۵	۴	۳	۱

(۱) واکنش درجه دوم برگشت‌ناپذیر

(۲) واکنش درجه اول برگشت‌پذیر

(۳) واکنش درجه اول برگشت‌ناپذیر

(۴) واکنش اتوکاتالیزوری

۴۲- شش راکتور همزده را که حجم هر یک ۱ لیتر است به صورت پشت سر هم بسته‌اند. چنانچه بخواهیم عملکرد راکتور کم‌ترین تغییر را داشته باشد، راکتور جایگزین تکی، کدام است؟

(۱) یک راکتور با جریان بازگشتی با حجم ۶ لیتر و  $R = 10$ (۲) یک راکتور با جریان بازگشتی با حجم ۶ لیتر و  $R = 100$ 

(۳) یک راکتور همزده با حجم ۶ لیتر

(۴) یک راکتور پلاک با حجم ۶ لیتر

۴۳- برای طراحی یک راکتور، کدام بسته اطلاعاتی زیر، مورد نیاز است؟

(۱) کنترل والیوم، سرعت واکنش، دمای خوراک

(۲) نوع راکتور، معادله سرعت واکنش، دمای محصول

(۳) نوع راکتور، معادله سرعت واکنش، شرایط دمایی راکتور

(۴) نوع راکتور، سرعت واکنش، دمای خوراک

۴۴- در واکنش  $A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S$ ، بیش‌ترین مقدار  $C_R$  چقدر است؛ و در کدام حالت، حاصل می‌شود؟

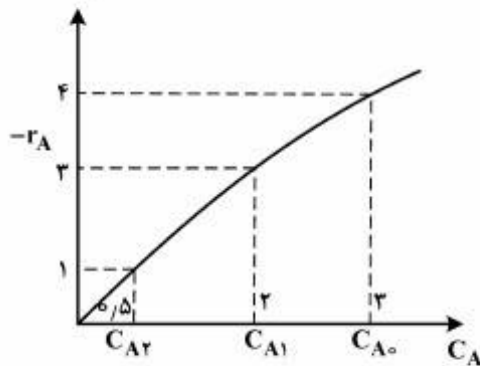
$$C_{R_{\max}} = C_{A_0}, k_1 \gg k_2 \quad (1)$$

$$C_{R_{\max}} = C_{A_0}, k_2 \gg k_1 \quad (2)$$

$$C_{R_{\max}} = \frac{C_{A_0}}{\gamma}, k_1 = k_2 \quad (3)$$

$$C_{R_{\max}} = C_{A_0}, k_1 = k_2 \quad (4)$$

۴۵- نمودار زیر رفتار سنتتیکی یک واکنش و نیز غلظت‌های خروجی از دو راکتور CSTR پشت سر هم را نشان می‌دهد.



با توجه به نمودار، گزینه صحیح کدام است؟

$$\tau_r = 1/5 \tau_1 \quad (1)$$

$$\tau_r = 4/5 \tau_1 \quad (2)$$

$$\tau_r = 0/5 \tau_1 \quad (3)$$

$$\tau_r = 2/5 \tau_1 \quad (4)$$

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

۴۶- یک جت آب با سطح مقطع  $0/1 \text{ m}^2$  به صورت افقی به یک دیواره عمودی برخورد می‌کند. در صورتی که سرعت جت

آب  $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، نیروی وارده بر دیواره، چند کیلونیوتن است؟

$$25 \quad (2)$$

$$2/5 \quad (1)$$

$$625 \quad (4)$$

$$62/5 \quad (3)$$

۴۷- یک مخزن حاوی آب به ارتفاع ۱ متر توسط یک شیلنگ لاستیکی به قطر ۵ cm و سطح مقطع  $0/002 \text{ m}^2$  از پایین مخزن تخلیه می‌شود. اگر دبی خروجی ۲ لیتر بر ثانیه مورد نیاز باشد، در صورتی که فشار داخل شیلنگ  $0/5 \text{ atm}$  کم‌تر از فشار هوا باشد، شیلنگ فشرده می‌شود و جریان متوقف می‌شود. در صورتی که ضریب اصطکاک **fanning**

معادل  $0/005$  باشد، حداکثر طول مجاز شیلنگ چند متر است؟

$$300 \quad (2)$$

$$250 \quad (1)$$

$$1200 \quad (4)$$

$$600 \quad (3)$$

۴۸- در جریان یک سیال پاورلا در لوله‌ای به قطر داخلی ۲ سانتی‌متر و  $\tau_w = 20 \text{ Pa}$ ، نسبت تنش برشی در شعاع

$r = 0/45 \text{ cm}$  و شعاع  $r = 0/225 \text{ cm}$  معادل کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

۴۹- عدد رینولدز عمومی ( $Re'$ ) در مورد جریان سیالات غیر نیوتنی در داخل لوله، با استفاده از چه ویسکوزیته‌ای تعریف

می‌شود؟

$$\mu_{ap} = \frac{\tau_w}{(\lambda u/d_i)} \quad (1)$$

$$(\mu_a)_w = \frac{\tau_w}{\dot{\gamma}_w} \quad (2)$$

$$\mu_a = \frac{\tau}{\dot{\gamma}} \quad (3)$$

$$\mu \text{ ثابت} \quad (4)$$



- ۵۰- با فرض سرعت متوسط یکسان در جریان آرام و جریان درهم در لوله یکسان، میزان انرژی جنبشی متوسط جریان به‌ازای واحد جرم در دو نوع جریان، چه ارتباطی با یکدیگر دارند؟
- (۱) جریان آرام،  $\frac{1}{4}$  برابر جریان درهم است.
- (۲) با توجه به یکسان بودن سرعت متوسط، برابر هستند.
- (۳) جریان آرام،  $\frac{1}{4}$  برابر جریان درهم است.
- (۴) جریان آرام، ۲ برابر جریان درهم است.
- ۵۱- گاز نیتروژن بر روی سطح تانکی محتوی استون مایع به مساحت  $0.6 \text{ m}^2$  می‌وزد. استون در دمای  $290 \text{ K}$  نگهداری می‌شود. اگر ضریب انتقال جرم متوسط استون در جریان نیتروژن  $0.04 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، دبی انتقال جرم استون در نیتروژن چند  $\frac{\text{kmol}}{\text{s}}$  است؟ فشار بخار استون  $2 \times 10^4 \text{ Pa}$  است.
- (۱)  $0.2$  (۲)  $0.3$  (۳)  $0.4$  (۴)  $0.5$
- ۵۲- ضریب نفوذ  $\text{CO}_2$  در هوای صفر درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتمسفر  $0.136 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$  بوده و انتگرال نفوذی برخوردار می‌شود. در دمای صفر و  $20^\circ \text{C}$  به ترتیب برابر  $0.074$  و  $0.047$  می‌باشد. ضریب نفوذ در دمای  $20^\circ \text{C}$  و فشار اتمسفر، چند  $\frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$  است؟
- (۱)  $0.135$  (۲)  $0.145$  (۳)  $0.155$  (۴)  $0.165$
- ۵۳- مشابه عدد ناسلت در انتقال حرارت، در انتقال جرم چه عدد بدون بُعدی وجود دارد؟
- (۱) استنتون (۲) اشمیت (۳) پکله (۴) شروود
- ۵۴- ضریب انتقال جرم در مایعات:
- (۱) کم‌تر از گازها، تحت تأثیر دما قرار دارد.
- (۲) بیش‌تر از گازها، تحت تأثیر دما قرار دارد.
- (۳) به‌شدت تحت تأثیر فشار است.
- (۴) مانند گازها، تحت تأثیر دما و فشار قرار دارد.
- ۵۵- نفوذپذیری جرمی، نفوذپذیری حرارتی و موئنتم در شرایطی با هم برابرند که حاصل  $(Pr = Sc = ?)$ ، چقدر باشد؟
- (۱) ۰ (۲)  $0.2$  (۳) ۱ (۴) ۱۰
- ۵۶- مقدار عدد ناسلت برابر یک  $(Nu = 1)$ ، به کدام یک از مفاهیم زیر اشاره دارد؟
- (۱) انتقال حرارت عمدتاً به‌صورت رسانش انجام می‌شود.
- (۲) انتقال حرارت عمدتاً به‌صورت همرفت آزاد انجام می‌شود.
- (۳) انتقال حرارت عمدتاً به‌صورت همرفت انجام می‌شود.
- (۴) انتقال حرارت نداریم.

- ۵۷- در یک جسم دو بعدی اگر از طریق تجربی دمای نقاط مختلف جسم را بتوانیم اندازه‌گیری کنیم. آیا دستیابی به خطوط (مسیرهای) جریان حرارت امکان‌پذیر است؟  
 (۱) بله  
 (۲) نیاز به محاسبه معادله  $q$  داریم.  
 (۳) خیر  
 (۴) نیاز به محاسبه معادله توزیع دما داریم.
- ۵۸- برای دیواری با مساحت  $A = 9m^2$ ، برای آنکه اتلاف از گوشه‌ها کم‌تر از ۲/۴٪ دیوار باشد، حداکثر ضخامت دیوار (t) چند متر است؟  $\frac{A}{t} = \text{ضریب شکل دیوار}$  ،  $0.15t = \text{ضریب شکل گوشه}$   
 (۱) ۰/۱  
 (۲) ۰/۲  
 (۳) ۰/۳  
 (۴) ۰/۶
- ۵۹- شعاع بحرانی عایق در یک سامانه استوانه‌ای، کدام یک از شرایط زیر را توصیف می‌کند؟  
 (۱) جریان حرارت، بی‌نهایت است.  
 (۲) جریان حرارت، بیشینه است.  
 (۳) جریان حرارت، صفر است.  
 (۴) جریان حرارت، کمینه است.
- ۶۰- تحت کدام شرایط، می‌توان از فرض جسم نیمه بی‌نهایت در محاسبات رسانش وابسته به زمان، استفاده نمود؟  
 (۱)  $B_i < 1$   
 (۲)  $B_i >> 1$   
 (۳)  $F_o >> 1$   
 (۴)  $F_o = 1$

کنترل رنگ:

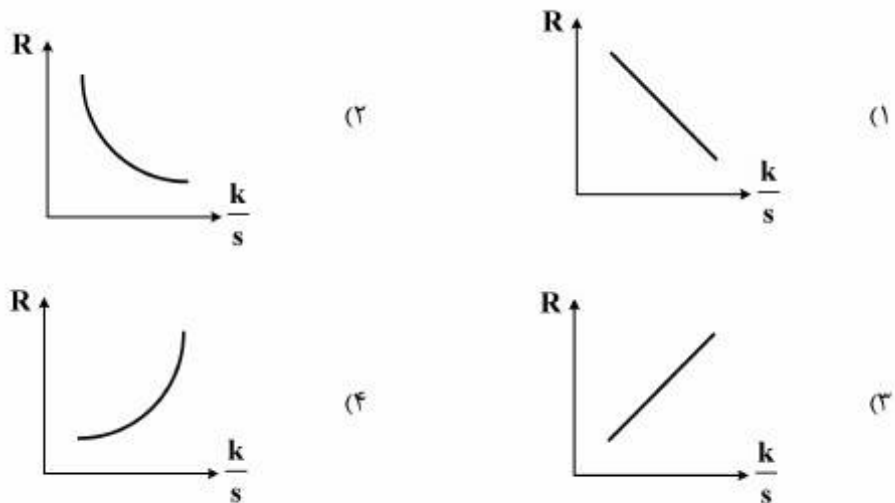
- ۶۱- در مورد کمیت‌های فتومتری و رادیومتری، گزینه صحیح کدام است؟  
 (۱) کمیت‌های فتومتری، همان کمیت‌های رادیومتری است که در سه بعد محرکه‌های رنگی بیان می‌شوند.  
 (۲) کمیت‌های فتومتری، مشابه کمیت‌های رادیومتری است که وابسته به طول موج تعریف می‌شوند.  
 (۳) کمیت‌های فتومتری، ارزیابی سیستم بینایی از کمیت‌های رادیومتری مرتبط می‌باشد.  
 (۴) کمیت‌های فتومتری، ویژگی‌های رنگی کمیت‌های رادیومتری را بیان می‌کنند.
- ۶۲- در اسپکتروفتومتری انتقالی دارای کره نور جمع‌کن، تفاوت حالت  $d_i: 180$  و  $d_e: 180$  چیست؟  
 (۱)  $d_i$  اندازه‌گیری انتقال در حالت شامل بودن انعکاس آینه‌ای سل و  $d_e$  در حالت حذف آن است.  
 (۲)  $d_i$  اندازه‌گیری انتقال پراکنده و  $d_e$  اندازه‌گیری انتقال در حالت حذف انعکاس آینه‌ای است.  
 (۳)  $d_i$  اندازه‌گیری انتقال مستقیم و  $d_e$  اندازه‌گیری انتقال پراکنده است.  
 (۴)  $d_i$  اندازه‌گیری انتقال کلی و  $d_e$  اندازه‌گیری انتقال پراکنده است.
- ۶۳- در مقایسه شاخص تأثیر منبع نوری بر رنگ اجسام (CRI) برای منابع نوری استاندارد  $D_{50}$ ،  $D_{65}$  و  $D_{95}$ ، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) CRI منبع نوری  $D_{65}$  همواره ۱۰۰، اما برای  $D_{50}$  و  $D_{95}$  حدود ۹۰ است.  
 (۲)  $D_{65}$  دارای بالاترین CRI است و بعد از آن  $D_{50}$  و بعد  $D_{95}$  می‌باشد.  
 (۳) CRI منبع نوری  $D_{65}$  بالاتر از دو منبع نوری دیگر است.  
 (۴) CRI هر سه منبع نوری مشابه می‌باشد.
- ۶۴- میزان انرژی تابش یافته از جسم سیاه، به کدام عامل بستگی دارد؟  
 (۱) تنها به دمای آن  
 (۲) دما و ضریب شکست آن  
 (۳) دما و ضریب جذب آن  
 (۴) ضریب جذب و در دمای بالا به دمای آن

- ۶۵- تئوری هرینگ در مورد سیستم بینایی، کدام مورد را بیان می‌کند؟  
 (۱) شبکه شامل سه دسته گیرنده حساس به نور است، که به محرک‌های قرمز، سبز و آبی پاسخ می‌دهند.  
 (۲) شبکه شامل سه دسته گیرنده حساس به نور می‌باشد، که به محرک‌های قرمز - سبز، آبی - زرد و سیاه - سفید، پاسخ می‌دهند.  
 (۳) شبکه شامل چهار دسته گیرنده حساس به نور است، که به محرک‌های قرمز، سبز، آبی و زرد پاسخ می‌دهند.  
 (۴) شبکه شامل سه دسته گیرنده حساس به نور است. مخروط‌ها حساس به محرک‌های قرمز - سبز و آبی - زرد و میله‌های حساس به محرک‌های سیاه - سفید هستند.
- ۶۶- رابطه فرنل میزان انعکاس سطحی را برای زاویه تابش چند درجه نسبت به خط عمود به سطح، محاسبه می‌کند؟  
 (۱) صفر (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۹۰
- ۶۷- چنانچه فیلم شفافی با میزان انتقال  $T$  روی پس زمینه‌ای با انعکاس  $R_g$  قرار داده شود، میزان انعکاس فیلم برابر کدام یک خواهد بود؟  
 (۱)  $R_g T^2$  (۲)  $R_g T$  (۳)  $2R_g T$  (۴)  $R_g T^3$
- ۶۸- طبق قانون دوم گراسمن، «نتیجه اختلاط افزایشی رنگ‌ها تنها از رنگ اولیه تأثیر می‌پذیرد و نه خصوصیات توزیع انرژی طیفی آن‌ها» با استناد به این قانون، کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟  
 (۱) مقادیر محرک‌های رنگی متوسط نور روز را می‌توان با ترکیبی از لامپ‌های رنگی LED همانند کرد.  
 (۲) توزیع انرژی طیفی جسم سیاه را می‌توان با ترکیبی از اولیه‌های افزایشی مناسب همانند کرد.  
 (۳) مقادیر محرک‌های رنگی جسم سیاه را می‌توان با ترکیبی از لامپ‌های رنگی LED همانند کرد.  
 (۴) می‌توان منابع نوری متماثر از اولیه‌های مختلف داشت.
- ۶۹- کدام مناسل رنگی  $CIE L^* a^* b^*$ ، کدام است؟  
 $L^* : ۲۲, a^* : ۳۷, b^* : ۴$   
 (۱)  $۲/۵ YR ۶/۲$  (۲)  $۵ YR ۲/۶$  (۳)  $۲/۵ R ۲/۸$  (۴)  $۵ R ۸/۲$
- ۷۰- بیضی‌های مک‌آدام نمونه‌هایی هستند که اطراف یک مرکز رنگی با اختلاف رنگ:  
 (۱) قابل درک با مرکز رنگی می‌باشند.  
 (۲) قابل قبول با مرکز رنگی می‌باشند.  
 (۳) قابل درک با یکدیگر می‌باشند.  
 (۴) قابل قبول با یکدیگر می‌باشند.
- ۷۱- در محاسبه مقادیر  $CIE L^* a^* b^*$  پارامترهای  $x_n, y_n, z_n$  مقادیر محرک‌های سه‌گانه کدام یک می‌باشند؟  
 (۱) منبع نوری که جسم تحت آن پس از تطبیق مشاهده می‌شود.  
 (۲) منبع نوری که جسم تحت آن مشاهده می‌شود.  
 (۳) منبع نوری شبیه‌ساز نور روز  
 (۴) منبع نوری انرژی‌برابر
- ۷۲- مقدار اختلاف فام دو نمونه زیر، کدام است؟  
 (۱)  $\arctan(1)$  (۲)  $\arctan(-1)$  (۳)  $2\sqrt{2}$  (۴) صفر

	نمونه ۱	نمونه ۲
$L^*$	۴۰	۴۰
$a^*$	۴/۲	۶/۲
$b^*$	۶/۴	۴/۴

(۱)  $\arctan(1)$  (۲)  $\arctan(-1)$  (۳)  $2\sqrt{2}$  (۴) صفر

- ۷۳- کدام گزینه، در مورد جفت‌های متامار، صحیح می‌باشد؟
- (۱) جفت‌های متامار، تحت منبع نوری مورد آزمایش نیز پس از تطبیق همانند هستند.
  - (۲) جفت‌های متامار، تحت منبع نوری مرجع به شرط تطبیق همانند می‌باشند.
  - (۳) در جفت‌های متامار، حتماً یکی از نمونه‌ها پایدار رنگی می‌باشد.
  - (۴) در جفت‌های متامار، حتماً یکی از نمونه‌ها ناپایدار رنگی می‌باشد.
- ۷۴- در پوشش‌های دارای ذرات فلزی، با کوچک شدن ذرات فلزی، کدام مورد، اتفاق می‌افتد؟
- (۱) انعکاس سطحی و در نتیجه براقیت افزایش می‌یابد.
  - (۲) ضریب فلاپ افزایش می‌یابد.
  - (۳) براقیت افزایش و انعکاس پراکنده کاهش می‌یابد.
  - (۴) انعکاس پراکنده افزایش می‌یابد.
- ۷۵- کدام گزینه، منحنی انعکاس (R) در مقابل  $\frac{k}{s}$ ، را نشان می‌دهد؟



### شیمی و تکنولوژی مواد رنگرزی:

- ۷۶- در ایزوترم نرنست، با افزایش دما، (K) و انحلال ماده رنگ‌زا در حمام آب چگونه تغییر می‌کند؟
- (۱) K کاهش و انحلال در آب افزایش می‌یابد.
  - (۲) K افزایش و انحلال در آب افزایش می‌یابد.
  - (۳) K افزایش و انحلال در آب کاهش می‌یابد.
  - (۴) K کاهش و انحلال در آب کاهش می‌یابد.
- ۷۷- ثبات تصعیدی در چاپ ترانسفر، چقدر باید باشد؟
- (۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۱-۵ (۴) ۲-۳
- ۷۸- ثبات تصعیدی کدام یک از مواد رنگ‌زای دیسپرس زیر، بیش تر است؟
- (۱) C.I. Disperse yellow ۸ (جرم مولکولی = ۲۶۱ g/mol)
  - (۲) C.I. Disperse Red ۶۰ (جرم مولکولی = ۳۳۷ g/mol)
  - (۳) C.I. Disperse Red ۲۸ (جرم مولکولی = ۳۵۲ g/mol)
  - (۴) C.I. Disperse yellow ۹۲ (جرم مولکولی = ۵۱۸ g/mol)

- ۷۹- مفهوم «Fading» و «Tendering»، به ترتیب کدام است؟  
 (۱) رنگ پدیدگی در نور در اثر احیا یا اکسیداسیون - کاهش استحکام در اثر واکنش شیمیایی  
 (۲) کاهش استحکام در اثر نور - کاهش استحکام در اثر واکنش شیمیایی  
 (۳) رنگ پدیدگی در اثر نور - رنگ پدیدگی در اثر واکنش شیمیایی  
 (۴) کاهش استحکام در اثر واکنش شیمیایی - رنگ پدیدگی در نور
- ۸۰- مواد رنگزای دیسپرس از گروه D (ثبات حرارتی عالی)، دارای کدام ویژگی است؟  
 (۱) خواص رنگرزی قوی و مناسب برای رنگرزی دی استات  
 (۲) خواص رنگرزی ضعیف و مناسب برای رنگرزی دی استات  
 (۳) خواص رنگرزی قوی و مناسب برای رنگرزی پلی استر با استفاده از روش کریر  
 (۴) خواص رنگرزی ضعیف و مناسب برای رنگرزی پلی استر با استفاده از روش ترموزول
- ۸۱- رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس، براساس کدام ایزوترم جذب انجام می شود؟  
 (۱) نرنست (۲) لانگمیر (۳) فروندلیش (۴) تمپکین
- ۸۲- جذب رطوبت الیاف پلی استر، اکریلیک و پلی آمید، به ترتیب چند درصد است؟  
 (۱) ۵، ۵ و ۸ (۲) ۴، ۱/۲ و ۶ (۳) ۱، ۳ و ۶ (۴) ۱، ۴ و ۵
- ۸۳- حلال الیاف دی استات سلولز، تری استات سلولز، اکریلیک و پلی آمید، به ترتیب کدام است؟  
 (۱) استون، استون، دی ام اف و اسیدسولفوریک  
 (۲) استون، متیلن کلراید، دی ام اف و اسیدفرمیک  
 (۳) استون، دی ام اف، متیلن کلراید و اسیدفرمیک  
 (۴) استون، اسیداستیک، دی ام اف و اسیدسولفوریک
- ۸۴- (L:G)، در ماشین های رنگرزی ژیگر و وینچ، به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟  
 (۱) ۱:۳ و ۱:۱۵ (۲) ۱:۱۵ و ۱:۳ (۳) ۱:۳ و ۱:۳۰ (۴) ۱:۳۰ و ۱:۱۵
- ۸۵- ماشین رنگرزی بیم، برای رنگرزی کدام کالا مناسب است؟  
 (۱) الیاف و پارچه (۲) نخ و الیاف (۳) نخ و پارچه (۴) الیاف و نخ
- ۸۶- پارچه مخلوطی متشکل از ۳۳٪ پنبه، ۳۳٪ ویسکوز ریون، ۳۴٪ دی استات سلولز موجود است. چنانچه رنگرزی این پارچه با ماده رنگزای مستقیم کلاس B انجام شود، کدام مورد اتفاق خواهد افتاد؟  
 (۱) پنبه پررنگ تر از دی استات سلولز، دی استات سلولز پررنگ تر از ویسکوز ریون  
 (۲) ویسکوز ریون پررنگ تر از دی استات سلولز، دی استات سلولز پررنگ تر از پنبه  
 (۳) پنبه پررنگ تر از ویسکوز ریون، ویسکوز ریون پررنگ تر از دی استات سلولز  
 (۴) ویسکوز ریون پررنگ تر از پنبه، پنبه پررنگ تر از دی استات سلولز
- ۸۷- ثبات شستشوی کالای پنبه ای رنگرزی شده با ماده رنگزای راکتیو نوع سرد و مستقیم کلاس A، به ترتیب، کدام است؟  
 (۱) ۲ و ۲ (۲) ۴ و ۴  
 (۳) ۵ و ۳ (۴) ۵ و ۴
- ۸۸- رنگرزی الیاف پشم با مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۱ و ۲:۱، به ترتیب در کدام pH، انجام می شود؟  
 (۱) ۱ و ۲ (۲) ۲ و ۸ - ۶  
 (۳) ۲ و ۱ (۴) ۵ و ۷ - ۵

۸۹- رنگرزی پارچه مخلوط ۵۰٪ پشم و ۵۰٪ پلی آمید، با استفاده از حدود چند درصد ماده رنگزای اسیدی به صورت Solid-Shadow انجام می شود؟

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۰/۰۵

۹۰- رنگرزی در کدام یک از موارد زیر، «In Situ» می باشد؟

(۱) آزونیک، راکتیو (۲) آزونیک، گوگردی (۳) خمی، راکتیو (۴) راکتیو، گوگردی

### شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا:

۹۱- رنگدانه های کاروتنوئید، سلول ها و بافت ها را در مقابل اثرات زیان بار بالقوه نور مرئی حفاظت می کنند، زیرا:

- (۱) به گونه ای مؤثر اکسیژن سینگلت را غیر فعال می سازند.
- (۲) به گونه ای مؤثر اکسیژن سینگلت را فعال می سازند.
- (۳) تولید  $OH^*$  می نمایند که در غیر فعال سازی مؤثر است.
- (۴) ازون باعث غیر فعال شدن آن ها می شود.

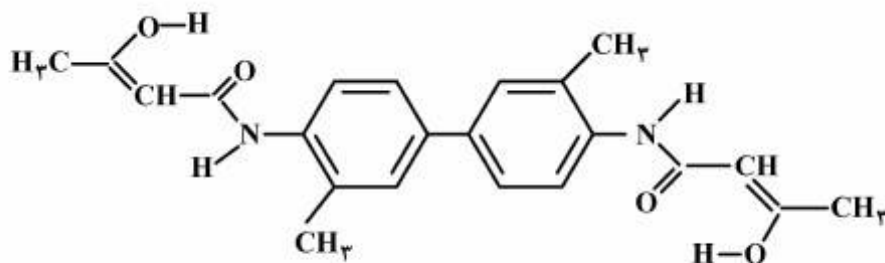
۹۲- استریتوسیانین ها، جزء کدام خانواده از مواد رنگزا محسوب می شوند؟

- (۱) پلی آن
- (۲) پلی متین
- (۳) دیس آزو
- (۴) وینیل سولفون

۹۳- در واکنش دی آزوتاسیون، نیتريت سدیم اضافی را با چه ترکیبی می توان از بین برد؟

- (۱) اسید نیتروی اضافی
- (۲) اسید نیتروزیل سولفوریک
- (۳) اسید هیپوفسفرو
- (۴) اوره یا اسیدسولفامیک

۹۴- در کوپلیمر زیر محل کوپلینگ کدام است و ماده رنگزای حاصل چیست؟



(۱) کربن های انولی مجاور دو گروه کربونیل - دیس آزو

(۲) کربن های ارتونسبت به گروه NH - دیس آزو

(۳) محل کوپلینگ روی گروه های NH - آمینو آزو

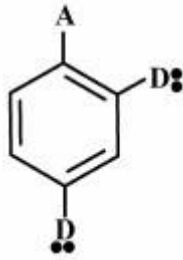
(۴) روی کربن های پارا نسبت به گروه های CH<sub>3</sub> - دیس آزو

۹۵- ماده واسطه اصلی برای تهیه درخشان کننده های استیلینی یعنی ۴، ۴' دی نیترو استیلین - ۲، ۲' دی سولفونیک اسید، از کدام فرایند حاصل می شود؟

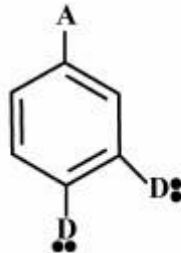
- (۱) اکسایش ۴ - نیتروتولون - ۲ - سولفونیک اسید با هیپوکلریت سدیم مائی در حضور هیدروکسید سدیم
- (۲) احیای ارتونیتروتولون با هیدروکسید سدیم و پودر روی و سپس سولفونه کردن با اسید سولفوریک غلیظ
- (۳) احیای ۴ - نیتروتولون - ۲ - سولفونیک اسید با NaOH و پودر روی
- (۴) احیای نیتروبنزن با هیدروکسید سدیم و پودر روی و سپس سولفونه کردن با اولئوم

۹۶- سه ترکیب زیر از نظر افزایش طول موج ماکزیمم جذب، به ترتیب کدام است؟

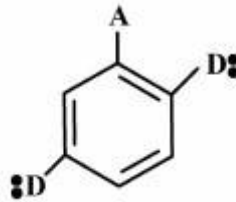
الکترون گیرنده = A ، الکترون دهنده = D



(۱)



(۲)



(۳)

(۱)  $1 > 2 > 3$ (۲)  $3 > 1 > 2$ (۳)  $3 > 2 > 1$ (۴)  $2 > 3 > 1$ 

۹۷- رنگدانه بصری در پرده شبکیه چشم انسان، حیوان و ماهی کدام است؟

(۲) بیگسین

(۱) آنزیم اسپین

(۴) ردوپسین

(۳) رتینول

۹۸- فتالوسیانین مس دارای چند فرم کریستالی است و کدام فرم از نظر ترمودینامیکی، پایدارترین حالت می باشد؟

(۲)  $\gamma - 3$ (۱)  $\beta - 2$ (۴)  $\beta - 5$ (۳)  $\alpha - 4$ 

۹۹- به دلیل داشتن کدام مورد، مواد رنگزای سیانین از خود خاصیت دورنگی قوی نشان می دهند؟

(۲) ساختار میله‌ای مانند طولی

(۱) دی‌آزاسیانین

(۴) فرم کرموزن دهنده - گیرنده (H)

(۳) کربن متقارن مرکزی  $sp^2$ 

۱۰۰- روش تهیه ماده واسطه روبه‌رو، کدام است؟

(۱) فنل با N - اتیل آنیلین و سپس با اسید سیانیدریک

(۲) دی‌اتیل آنیلین با اسید سیانوریک

(۳) اتیل آنیلین با آکریلونیتریل

(۴) کلرو بنزن با N - اتیل - سیانواتیل آنیلین

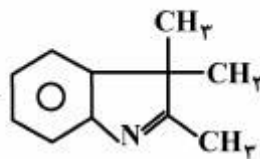
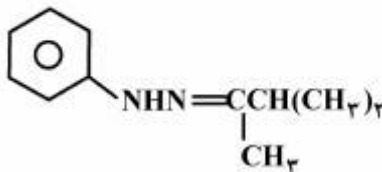
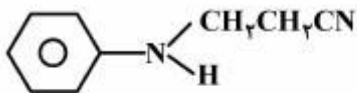
۱۰۱- در واکنش زیر، ماده مناسب به جای علامت سؤال، کدام است؟

(۱) استات روی

(۲) اسیدسولفوریک

(۳) پتاس مذاب

(۴) کلرید قلع



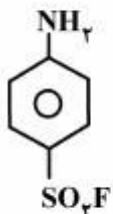
۱۰۲- بهترین روش سنتز ماده واسطه روبه‌رو، کدام است؟

(۱) فرایند تیونیل فلورید با آنیلین

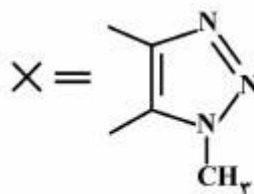
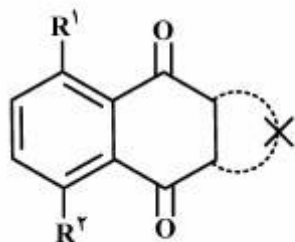
(۲) فرایند تیونیل کلرید با آنیلین و به دنبال آن واکنش فلورید پتاسیم با محصول

(۳) فرایند هیدرولیز N - استیل سولفانیل کلرید و سپس واکنش با فلورید پتاسیم

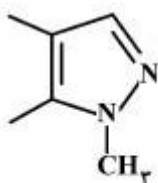
(۴) فرایند N - استیل سولفانیل کلراید با فلورید پتاسیم و سپس هیدرولیز



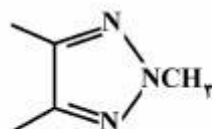
۱۰۳ - طبقه‌بندی درست ماده رنگ‌زای نفتوکینونی زیر بر اساس ماهیت باتوکرومیک، کدام است؟



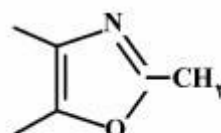
(الف)



(ب)



(ج)



(د)

(۱) الف < د < ب < ج (۲) ج < الف < د < ب (۳) د < ب < الف < ج (۴) ب < ج < د < الف

۱۰۴ - فرایندهای زیر را کامل و نام محصول نهایی را انتخاب نمایید.



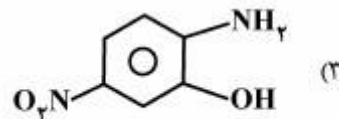
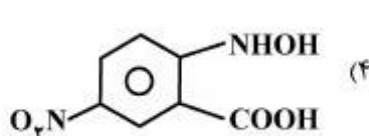
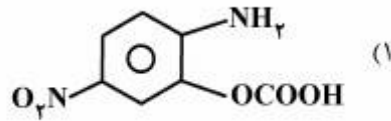
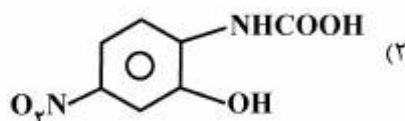
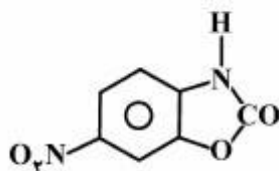
(۱) C = ۴- آمینو دی فنیل آمین - ۲، ۲- دی اسید سولفونیک

(۲) C = ۳، ۳- دی آمینو دی فنیل اوره - ۴، ۴- دی اسید سولفونیک

(۳) C = ۴، ۴- دی آمینو دی فنیل اوره - ۳، ۳- دی اسید سولفونیک

(۴) C = ۴، ۴- دی آمینو دی فنیل آمین - ۲، ۲- دی اسید سولفونیک

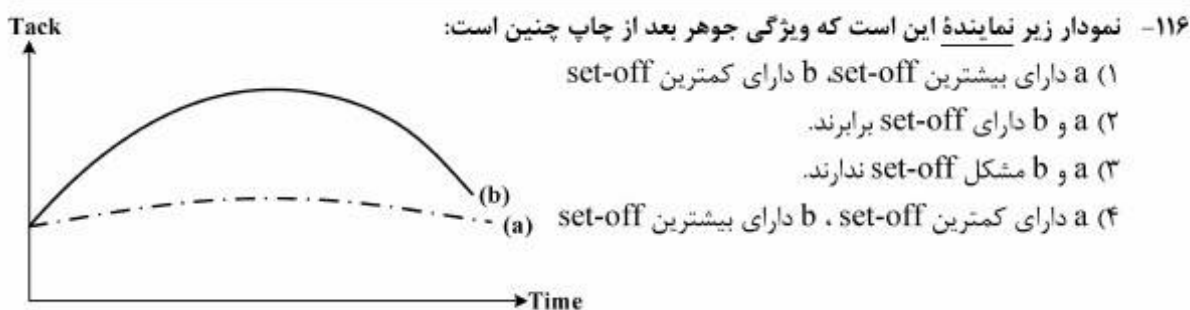
۱۰۵ - محصول هیدرولیز ماده واسطه زیر در محیط آب و اسید، کدام است؟





شیمی و تکنولوژی پوشش‌های سطح:

- ۱۰۶- گروه‌های شیمیایی اصلی موجود در یک روغن خشک‌شونده، کدام است؟  
 (۱) کربوکسیلیک‌اسید، هیدروکسیل، باندهای دوگانه کربن - کربن  
 (۲) استر، باندهای دوگانه کربن - کربن، کربوکسیلیک‌اسید  
 (۳) استر، باندهای دوگانه کربن - کربن، هیدروکسیل  
 (۴) استر، باندهای دوگانه کربن - کربن
- ۱۰۷- تکرارپذیری کیفیت رزین، در کدام فرایند تولید رزین آلکید، مناسب‌تر است؟  
 (۱) اسید چرب / روغن (۲) الکل‌کافت (۳) اسیدکافت (۴) اسید چرب
- ۱۰۸- دلیل اصلی استفاده از پارافین در فرمولاسیون رزین پلی‌استر غیراشباع، کدام است؟  
 (۱) جلوگیری از تبخیر انیدرید مالنیک (۲) جلوگیری از اختلال رطوبت هوا  
 (۳) جلوگیری از تبخیر استایرن (۴) جلوگیری از اختلال اکسیژن
- ۱۰۹- میزان تری‌اتیلن تترآمین ( $M = 150$ ) مورد نیاز برای پخت ۵۰۰ گرم رزین اپوکسی با  $EEW = 1000$ ، چند گرم است؟  
 (۱) ۱۲٫۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰٫۵ (۴) ۷۵
- ۱۱۰- جرم مولکولی رزین‌های اپوکسی تجاری استفاده شده در فرمولاسیون‌های صددرصد جامد، حدود چقدر است؟  
 (۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۱۰۰۰
- ۱۱۱- برای تهیه یک پلی‌استر از مقادیر مولی یکسان از دی‌ال و دی‌اسید استفاده شده است. این واکنش در حضور اسید خارجی انجام شده و اطلاعات زیر در مورد آن گزارش شده است. زمان لازم برای دستیابی به  $\bar{X}_n = 20$  چند ساعت است؟  
 $[\text{COOH}]_0 = 10$   
 $k'_p = 0.19$   
 (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۹ (۴) ۲۰
- ۱۱۲- ضخامت فیلم جوهر در چاپ‌های لیتو، لترپرس و گراور به ترتیب چند میکرون است؟  
 (۱) ۷،۳،۲ (۲) ۷،۵،۲ (۳) ۱۰،۲،۳ (۴) ۳۰،۱۰،۷
- ۱۱۳- «Tinting» در چاپ به معنای یک نایکنواختی، هنگامی رخ می‌دهد که:  
 (۱) پیگمنت مصرفی در جوهر خالص نباشد. (۲) چاپ تر روی تر انجام شود.  
 (۳) ماده رنگ‌زای مصرفی، در محمل حل نشده باشد. (۴) محمل جوهر دارای رنگ جزئی باشد.
- ۱۱۴- برای چاپ روی تخته چوبی، با ابعاد  $1.5 \times 2.5$  مترمربع، کدام یک از روش‌های چاپ لترپرس، مناسب‌تر است؟  
 (۱) Flat-bed cylinder (۲) Platen-clamshell  
 (۳) Platen-sliding (۴) Rotary
- ۱۱۵- تشخیص چاپ لیتوگرافی، به کدام روش امکان‌پذیر است؟  
 (۱) پوشش یکنواخت جوهر و عدم حضور Squash  
 (۲) حضور Squash در چاپ و حضور Embossing در زمینه چاپی  
 (۳) حضور الگوی سل‌های چاپ‌شده در تصویر  
 (۴) ضخامت زیاد فیلم چاپ‌شده



۱۱۷- ویسکومترهای مصرفی برای اندازه‌گیری ویسکوزیته جوهرهای گراور و لیتو، به ترتیب کدام است؟

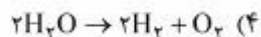
(۱) Falling bar و فوردکاپ

(۲) فوردکاپ و Falling bar

(۳) Falling bar و Cone & plate

(۴) فوردکاپ و زان کاپ

۱۱۸- کدام واکنش، در آند برای الکترولیز آب اتفاق می‌افتد؟



۱۱۹- در مورد پیل گالوانیکی، گزینه صحیح کدام است؟

(۱) واکنش اکسیداسیون در آند رخ می‌دهد و دارای بار منفی است.

(۲) واکنش اکسیداسیون در کاتد رخ می‌دهد و دارای بار مثبت است.

(۳) واکنش احیا در آند رخ می‌دهد و دارای بار منفی است.

(۴) واکنش احیا در آند رخ می‌دهد و دارای بار مثبت است.

۱۲۰- اضافه کردن یک بازدارنده کاتدی به محلول، سبب کدام مورد می‌شود؟

(۱) پتانسیل خوردگی را به پتانسیل‌های منفی‌تر انتقال می‌دهد.

(۲) پتانسیل خوردگی برابر با پتانسیل برگشت‌پذیر الکتروود می‌شود.

(۳) پتانسیل خوردگی را به پتانسیل‌های مثبت‌تر انتقال می‌دهد.

(۴) جریان خوردگی را افزایش می‌دهد.

۱۲۱- زمانی که  $\eta = 0$  و  $E = E_{eq}$  باشد، از کدام رابطه می‌توان استفاده کرد؟

$i_a$  = جریان آندی

$i_c$  = جریان کاتدی

$i_o$  = دانسیته جریان تبدالی

$\eta$  = اورولتاژ

$E_{aq}$  = پتانسیل تعادلی

(۲)  $i_a > -i_c > i_o$

(۱)  $i_a = i_c = i_o$

(۴)  $i_a = i_o$

(۳)  $i_a < i_c < i_o$

۱۲۲- کدام گزینه، مفهوم اورولتاژ را بیان می‌کند؟

(۲)  $\eta = E - E_{corr}$

(۱)  $\eta = E_{corr} - i_{corr}$

(۴)  $\eta = E^\circ - E$

(۳)  $\eta = E - E^\circ$

- ۱۲۳- کدام عنصر / عناصر، لایه غیرفعال بر روی سطح فلز را، از بین می‌برد؟  
 (۱) اکسیژن - یون کلر  
 (۲) اکسیژن  
 (۳) یون کلر  
 (۴) یون هیدروژن - کلر
- ۱۲۴- زاویه تماس یک مایع روی یک سطح جامد هموار برابر با ۳۰ درجه است. چند درصد ناهمواری به سطح تحمیل شود، تا پخش خودبه‌خود صورت گیرد؟  
 (۱) ۱۵  
 (۲) ۳۰  
 (۳) ۳۵  
 (۴) ۸۶
- ۱۲۵- انتهای لوله موئین تمیز در آب فرو برده می‌شود و صعود مایع ۲/۷ سانتی‌متر مشاهده می‌شود. اگر همین کار با تولوئن انجام شود، صعود ۱/۰۵ سانتی‌متر خواهد بود. با فرض کشش سطحی ۷۲/۷ دین بر سانتی‌متر برای آب و دانسیته ۱ و ۰/۸۷ به ترتیب برای آب و تولوئن، کشش سطحی تولوئن چند دین بر سانتی‌متر است؟  
 (۱) ۲۸  
 (۲) ۳۲  
 (۳) ۵۱  
 (۴) ۵۶
- ۱۲۶- کدام یک از روش‌های نوری زیر برای تعیین غلظت حجمی بحرانی پیگمنت دی‌اکسید تیتانیوم، مناسب‌تر است؟  
 (۱) اندازه‌گیری براقیت  
 (۲) اندازه‌گیری sheen  
 (۳) اندازه‌گیری پشت پوشی  
 (۴) اندازه‌گیری ضریب انتشار
- ۱۲۷- اگر  $PVC_{dry}$  و  $PVC_{wet}$  و S به ترتیب غلظت حجمی پیگمنت در فیلم تر و در فیلم خشک و ضریب shrinkage باشد، کدام رابطه صحیح است؟  
 (۱)  $PVC_{dry} = \frac{PVC_{wet}}{1+S-S.PVC_{wet}}$   
 (۲)  $PVC_{dry} = \frac{1}{1+S.PVC_{wet}}$   
 (۳)  $PVC_{dry} = \frac{PVC_{wet}}{1-S.PVC_{wet}}$   
 (۴)  $PVC_{dry} = \frac{PVC_{wet}}{1-S+S.PVC_{wet}}$
- ۱۲۸- اگر  $T_g$  دمای انتقال شیشه‌ای فیلم تشکیل شده یک لاتکس و T دمای انجام آزمون شستشو باشد، اختلاف این دو تا چه حد باشد، تا خطای آزمون کم‌تر شود؟  
 (۱)  $\approx 0^\circ C$   
 (۲)  $\approx 10^\circ C$   
 (۳)  $29-30^\circ C$   
 (۴)  $49-50^\circ C$
- ۱۲۹- اگر با رزین حاوی کوپلیمر وینیل استات، امولسیون توسط پیگمنت دی‌اکسید تیتانیوم با دانسیته ۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب و جذب روغن ۲۰، ساخته شود، که غلظت حجمی بحرانی دی‌اکسید تیتانیوم در آب ۵۰ درصد باشد، راندمان پیونددهی رزین (e) چقدر است؟  
 (۱) ۰/۲۱  
 (۲) ۰/۴۰  
 (۳) ۰/۵۰  
 (۴) ۰/۷۴
- ۱۳۰- بیش‌ترین توان پشت‌پوشی، مربوط به کدام رنگدانه است؟  
 (۱) دی‌اکسید تیتانیوم  
 (۲) صدفی سفید  
 (۳) متالیک با ذرات ریز  
 (۴) متالیک با ذرات درشت
- ۱۳۱- کدام افزودنی، در تمامی مراحل فراوری یک ماده پوششی (از تولید تا اعمال)، نقش ایفا می‌کند؟  
 (۱) ترازکننده فیلم  
 (۲) پایدارکننده نوری  
 (۳) ضد کف  
 (۴) کنترل‌کننده ریولوژی

۱۳۲- بدترین نوع جدایش لایه‌ها در آزمون ضربات سنگریزه در یک سامانه پوششی خودروبی، کدام است؟

- ۱) جدایش آستر الکترودیپوزیشن، از سطح فلز فسفات
- ۲) جدایش آستری، از لایه الکترودیپوزیشن
- ۳) جدایش لاک شفاف، از لایه متالیک
- ۴) جدایش لایه متالیک، از سطح آستری

۱۳۳- کدام گزینه، کیفیت ظاهری حاصل از روش‌های اعمال را به درستی از کم به زیاد نشان می‌دهد؟

- ۱) اسپری با هوای فشرده، غلتک دستی، قلم مو
- ۲) پوشانش پرده‌ای، پوشانش غلتکی، اسپری با هوای فشرده
- ۳) پوشانش غلتکی، الکترودیپوزیشن، اسپری با هوای فشرده
- ۴) قلم مو، اسپری الکترواستاتیک، پوشانش پرده‌ای

۱۳۴- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در آسیاب‌های سه غلتکی افزایش سهم الاستیک در ریولوژی خمیر سبب افزایش سرعت کاهش اندازه ذرات می‌شود.
- ۲) ترکیب دو حلال بد (رقیق‌کننده) یک رزین هرگز نمی‌تواند حلال خوبی برای آن رزین باشد.
- ۳) در سازوکار خشک شدن، آخرین حلال که فیلم را ترک می‌کند، باید حلال خوب رزین باشد.
- ۴) با کاهش کشش سطحی ماده پوششی، ترک‌کردن سطح زیربند بهتر می‌شود.

۱۳۵- در مورد فرایند الکترودیپوزیشن کاتدی، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) خروجی واحد اولترافیلتر برای شست‌وشوی قطعه پس از خروج آن از تانک اصلی، بر روی آن پاشیده می‌شود.
- ۲) رزین‌های اپوکسی پلی‌آل پخت‌شونده با ایزوسیانات‌های بلوکه از مهم‌ترین مواد این فرایندها هستند.
- ۳) از واحد آنولیت برای خارج کردن آنیون‌های اسیدی از تانک اصلی استفاده می‌شود.
- ۴) بدنه تانک اصلی نیازی به پوشش‌دهی در بخش داخلی ندارد.