

کد کنترل

451

F



451F

عصر پنجشنبه

۱۳۹۹/۵/۲



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۹

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 (مکانیک سیالات، انتقال جرم و 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 تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه‌ام را تأیید 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 each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- It had not rained on the prairie for several months. Because of the drought, the climate had become very -----.
1) unsteady 2) rigid 3) intense 4) arid
- 2- Deserted for six months, the property began to look more like a jungle and less like a residence—weed grew ----- in the front yard.
1) unchecked 2) unjustified 3) complicated 4) scanty
- 3- Can you please ----- this last part of the lesson for me; I'm not sure I understood.
1) recapitulate 2) identify 3) postulate 4) recount
- 4- Gerry's dissatisfaction with our work was ----- in his expression, although he never criticized us directly.
1) vulnerable 2) bright 3) implicit 4) humble
- 5- The world's coal, oil and gas ----- are finite; one day they will run out, so think now about what you can do to consume less.
1) appliances 2) deposits 3) relies 4) amenities
- 6- You are recommended to use mnemonics to help you ----- important items of information.
1) enumerate 2) expose 3) recall 4) withdraw
- 7- The lifespan of a mayfly is -----, lasting from a few hours to a couple of days.
1) imprecise 2) ephemeral 3) superficial 4) swift
- 8- His words to the press were deliberately -----; he didn't deny the reports but neither did he confirm them.
1) mutual 2) essential 3) dogmatic 4) equivocal
- 9- Hundreds of people had come to see a popular satire, but during the performance a fire started in the theater, and the audience and actors had to ----- the building immediately.
1) expel 2) evacuate 3) disperse 4) detach
- 10- Computers have helped solve some of the mathematical ----- which have puzzled man for many centuries.
1) conundrums 2) caprices 3) artifacts 4) chronologies

PART B: Cloze Test

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

When Newton arrived at Cambridge, the Scientific Revolution of the 17th century was already in full force. The heliocentric view of the universe—theorized by astronomers Nicolaus Copernicus and Johannes Kepler, (11) ----- refined by Galileo—was well known in most European academic circles.

Philosopher René Descartes had begun to formulate a new concept of nature (12) ----- an intricate, impersonal and inert machine. (13) -----, like most universities in Europe, Cambridge was steeped (14) ----- Aristotelian philosophy and a view of nature resting on a geocentric view of the universe, (15) ----- with nature in qualitative rather than quantitative terms.

- | | | | | |
|-----|------------------|--------------|---------------|--------------------|
| 11- | 1) and was later | 2) and later | 3) later was | 4) which was later |
| 12- | 1) like | 2) such as | 3) as | 4) the same |
| 13- | 1) Although | 2) As though | 3) Because | 4) Yet |
| 14- | 1) in | 2) for | 3) with | 4) of |
| 15- | 1) dealt | 2) dealing | 3) by dealing | 4) and was dealt |

PART C: Please choose the appropriate answer according to the text.

The term polyurethane coatings originally referred to paint systems that utilized the high negativity of isocyanates group with compounds containing acidic hydrogen atoms for (16) ----- . However, this term now includes a large variety of binders. Coupling can occur during paint hardening as the result of (17) ----- of relatively low molecular mass starting products. Alternatively the paints may already contain high molecular mass polymers synthesized by the coupling of appropriate monomers. Other variants of technical interest include (18) -----, that can be activated by heat or atmospheric moisture. Microencapsulation of polyisocyanates is also becoming an important (19) ----- . Depending on their chemical compositions, polyurethane paints are formulated as two-pack or one-pack mixtures. They are applied from the liquid phase, which may be solvent-containing, (20) -----, or solvent free, or from the solid phase as a powder coating.

- | | | | | |
|-----|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------|-------------------|
| 16- | 1) evaporation | 2) chemical curing | | |
| | 3) physical arrangement and leveling | 4) evaporation and chemical reaction | | |
| 17- | 1) adhesion | 2) cohesion | 3) deposition | 4) polyaddition |
| 18- | 1) saturated polymers | 2) long chain polymers | | |
| | 3) blocked reactive groups | 4) chemical vapour deposition | | |
| 19- | 1) deactivation method | 2) way of dispersion of pigments | | |
| | 3) test method to evaluate coating | 4) type of activation procedure | | |
| 20- | 1) aqueous | 2) immersion | 3) low viscosity | 4) high viscosity |

PART D: Reading Comprehension

Directions: Read the following two passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

Pressure-sensitive paint (PSP) is a powerful pressure measurement technique and has been applied to various studies. In general, PSP consists of a dye molecule and a binder (polymer layer or porous material). When the PSP layer applied to a surface of interest is illuminated by a UV or blue light (~400 nm), the dye molecules are excited and emit luminescence (phosphorescence or fluorescence). The luminescence from the dye molecule used in PSP can be quenched by the interaction with oxygen molecules (oxygen quenching); thus, the pressure measurement is conducted by measuring the luminescent intensity.

In recent years, unsteady flow field measurement techniques have been a major topic in the PSP research. There are two approaches in unsteady PSP studies: One is the development of fast-responding PSPs, and the other is that of measurement algorithms. In general, porous binders are employed for fast-responding PSPs, because those binders have a short time-constant of the oxygen diffusion in the binder. Anodized aluminum (AA-)PSP is known as a typical porous PSP, but AA-PSP can only be applied to aluminum surfaces. Moreover, it is difficult to form a uniform AA-PSP layer on a model surface of a complicated shape. Therefore, polymer-ceramic (PC-)PSP, whose binder consists of polymer and ceramic particles, has received much attention, because PCPSP can be applied even to a model surface of non-aluminum and of complicated shape. It is considered that mixing ceramic particles enlarge the PSP surface area and enhance its response time to pressure change. In most PC-PSP, titanium (IV) oxide (TiO_2) particles have been used as ceramic particles. The mixing of TiO_2 particles will induce the reduction in photostability of PC-PSP, since TiO_2 works as a photocatalyst under illumination of UV light (<390 nm). Therefore, the number of runs by a single PC-PSP sample will be strictly limited in wind tunnel testing. A new fast-responding PSP, which is paintable and photostable, is required.

We propose a novel porous PSP called polymer-particle pressure-sensitive paint (pp-PSP), wherein polymer particles are adopted instead of TiO_2 particles in PC-PSP. We prepare polystyrene (PS) polymer particles by a self-organized precipitation (SOAP) method. The basic characteristics of pp-PSP (pressure- and temperature-sensitivities, time response, and photostability) are investigated and compared with TiO_2 -based PC-PSP.

21- What does the first paragraph mainly discuss?

- 1) How powerful PSP is
- 2) How pressure is measured by PSP
- 3) What type of light is needed for pressure measurement
- 4) Why PSP is the most effective technique of pressure measurement

- 22- According to paragraph 2, a disadvantage of (AA-) PSP is that -----.
- 1) it is a porous PSP
 - 2) it cannot be mixed with (PC-) PSP
 - 3) it can solely be used with aluminum surfaces
 - 4) it can only be applied on complicated shapes
- 23- Which of the following can increase PSP response time?
- 1) Having a photocatalist
 - 2) Using an even surface
 - 3) Mixing ceramic particles
 - 4) Using complicated shapes
- 24- The author seems to believe that the best PSP for wind tunnel testing is -----.
- 1) (AA-) PSP
 - 2) (pp-PSP)
 - 3) any fast-responding PSP
 - 4) TiO₂ - based PC-PSP
- 25- The passage is most likely an excerpt from -----.
- 1) a scientific debate
 - 2) a newspaper article
 - 3) an encyclopedia
 - 4) an academic paper

PASSAGE 2:

As pigment volume concentration (PVC) in a series of coatings made with the same pigments and binders, the density increases to a maximum when PVC equals critical PVC and then decreases, the increase inflects that pigments have higher densities than binders. However, above CPVC the lower density of air reduces the film density.

Tensile strength of a series of films generally increases with PVC to a maximum at CPVC, but then decreases above CPVC. Below CPVC the pigment particles serve as reinforcing particles and increase the strength. It can be considered that polymer molecules are adsorbed on the surface of multiple pigment particles providing the equivalent of cross-links. Accordingly, more force is required to this physical network with increasing pigment levels. However, above CPVC, the air voids weaken the film. Generally abrasion and scrub resistance of films also drop as PVC is increased. In cohesive failure the coating film breaks; in adhesive failure there is separation at the interface between coating and substrate. In many cases, the failures at low PVCS are cohesive failure, as are those above CPVC; only adhesive failures are observed.

Stain resistance decreases sharply above CPVC since staining liquids can penetrate into the pores leaving color that is difficult to remove behind. If one applies an alkyd-based paint with PVC above CPVC to a wood substrate, one is less likely to get blistering than with a similar paint with PVC below CPVC.

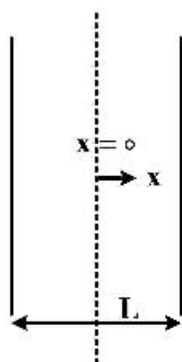
Unlaminated films have very high gloss, and drops until PVC approaches CPVC. It is desirable to make primers with a high PVC since the rougher, low gloss surface leads to better intercut adhesion than a smooth, glossy surface.

- 26- What is the relationship between PVC and film density?
- 1) The maximum density is obtained at CPVC.
 - 2) The minimum density is obtained at CPVC.
 - 3) The higher the PVC, the higher the density.
 - 4) The lower PVC, the higher the density.

- 27- **What happens at CPVC?**
- 1) The optimum of coating performance is seen.
 - 2) The maximum of tensile strength and gloss is observed.
 - 3) Cross linking density of the film would be at the optimum condition.
 - 4) The adsorption of polymer chains on the pigment particles would be the highest.
- 28- **The film adhesion failure on the substrate would be different; this means:**
- 1) Adhesion is different based on the thickness.
 - 2) Beyond CPVC, only adhesion failure is observed.
 - 3) Adhesion and cohesion failures would be different at CPVCs.
 - 4) Adhesion and cohesion failures are seen at lower and higher PVCs than CPVC, respectively.
- 29- **Blistering may be produced when:**
- 1) An unpigmented film is provided.
 - 2) A film is applied on the wood.
 - 3) A film has higher PVC than CPVC.
 - 4) A film has lower PVC than CPVC.
- 30- **Based on which of the following are the coating properties changed?**
- 1) Gloss and stain resistance are the highest at CPVC.
 - 2) The decreases in abrasion and stain resistance happen after CPVC.
 - 3) Film density, tensile strength and scrub resistances are reduced to a minimum at CPVC.
 - 4) The behaviors of gloss and tensile strength through PVC changes are the same.

ریاضیات مهندسی رنگ و طراحی راکتور:

۳۱- یک صفحه به ضخامت L که در مقابل دو بعد دیگر کوچک است، در دمای اولیه T_i قرار دارد. سپس در محیطی قرار داده می‌شود که با محیطی با دما T_∞ و ضریب حرارت جابه‌جایی h تبادل گرمایی دارد. تابع مشخصه آن در حل با روش تفکیک متغیرها کدام است؟



$$\cos \lambda_n x \quad (1)$$

$$\cos \frac{n\pi x}{L} \quad (2)$$

$$e^{-x\lambda_n t} \quad (3)$$

$$\cos \frac{(2n+1)\pi x}{L} \quad (4)$$

۳۲- دترمینان ماتریس $\begin{bmatrix} A & 0 & 0 \\ 0 & A-1 & 0 \\ -1 & 3 & A+1 \end{bmatrix}$ برابر $A^3 - 3$ است. مقدار A کدام است؟

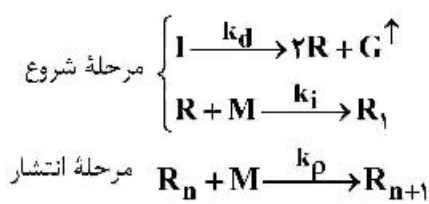
$$1 \quad (2)$$

$$3 \quad (4)$$

$$-3 \quad (1)$$

$$2 \quad (3)$$

۳۳- موازنه ماده برای مونومر در پلیمریزاسیون رادیکال آزاد، با فرض ایزوترمال و حجم ثابت کدام مورد است؟
(سرعت تولید R_1 مقدار ثابت a است.)



$$\frac{dM}{dt} = -a - k_p MR_n \quad (1)$$

$$\frac{dM}{dt} = +a - k_p MR_n \quad (2)$$

$$\frac{dM}{dt} = -a - k_p M \sum_{n=1}^{\infty} R_n \quad (3)$$

$$\frac{dM}{dt} = +a - k_p M \sum_{n=1}^{\infty} R_n \quad (4)$$

۳۴- فرم گسسته معادله حاکمه انتقال حرارت در حالت یک بعدی، پایدار و بدون چشمه حرارتی برای دیواره مسطحی که ضریب انتقال حرارت هدایتی آن به صورت تابعی از مکان ($k = a + bx$) می باشد، کدام است؟

$$a \frac{T_{i+1} - 2T_i + T_{i-1}}{\Delta x^2} + b \frac{T_i - T_{i-1}}{\Delta x} = 0 \quad (1)$$

$$(a + bx_i) \frac{T_{i-1} - 2T_i + T_{i+1}}{\Delta x^2} + b \frac{T_{i+1} - T_i}{\Delta x} = 0 \quad (2)$$

$$(a + bx_j) \frac{T_{i+1} - 2T_j + T_{i-1}}{\Delta x^2} + b \frac{T_{i+1} - T_{i-1}}{2\Delta x} = 0 \quad (3)$$

$$(a + bx_{i+1}) \frac{T_{i+1} - 2T_i + T_{i-1}}{\Delta x^2} + b \frac{T_{i+1} - T_i}{\Delta x} = 0 \quad (4)$$

۳۵- در نظر است با روش حداقل مربعات، $Lg\eta = a_0 + a_1 Lg\dot{\gamma} + a_2 T$ روی داده های جدول برازیده شود. عضو ردیف سوم ستون دوم ماتریس ضرایب (A_{33}) کدام است؟

$\dot{\gamma} \frac{1}{S}$	T °C	η pa.s
۱	۲۰۰	۷۰۰۰
۱۰	۲۱۰	۶۰۰۰
۱۰۰	۲۲۰	۳۰۰۰

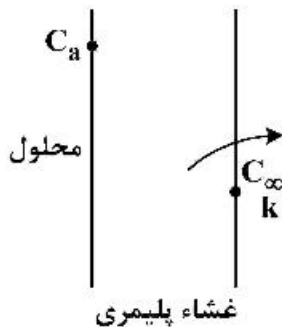
۶۵۰ (۲)

۳ (۴)

۲۴۱۰۰ (۱)

۱۱۰ (۳)

۳۶- یک حل شونده در وضعیت پایا از یک غشاء پلیمری نفوذ کرده و به محیطی با C_{∞} و ضریب نفوذ فیلمی k می‌رود. اگر توزیع غلظت با روش تفاضل‌های محدود به دست آید و تعداد تقسیمات ۱۰ باشد، اعضای غیر صفر ردیف ۱۱ ماتریس ضرایب کدام است؟



$$A_{11,10} = 1, \quad A_{11,11} = 1 + \frac{k\Delta x}{D} \quad (1)$$

$$A_{11,10} = -1, \quad A_{11,11} = 1 + \frac{k\Delta x}{D} \quad (2)$$

$$A_{11,10} = -1, \quad A_{11,11} = -1 - \frac{k\Delta x}{D} \quad (3)$$

$$A_{11,10} = 1, \quad A_{11,11} = -1 + \frac{k\Delta x}{D} \quad (4)$$

۳۷- معکوس لاپلاس تابع داده شده کدام است؟

$$\frac{1}{(s+1)(s^2+2s+2)}$$

$$e^{-t}(1 - \sin t) \quad (1)$$

$$e^{-t}(1 - \cos t) \quad (2)$$

$$e^{-t}(1 + \sin t + \cos t) \quad (3)$$

$$e^{-t}(1 - \sin t - \cos t) \quad (4)$$

۳۸- فاکتور انتگرال معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} + \sin(x)y = 1$ کدام است؟

$$\int \exp(\sin x) dx \quad (2) \qquad \exp\left(\int \sin(x) dx\right) \quad (1)$$

$$\int \exp(x \sin x) dx \quad (4) \qquad \int e^x \sin x dx \quad (3)$$

۳۹- برای دستیابی به درصد تبدیل $x_A = 0.9$ در واکنش $2A \rightarrow R$ ، کدام راکتور مناسب‌ترین انتخاب است؟

(۱) پلاگ

(۲) ناپیوسته

(۳) همزده (Mixed)

(۴) با توجه به عدم معلوم بودن درجه واکنش، نمی‌توان اظهار نظر نمود.

۴۰- واکنش سری $S \xrightarrow{k_2=0.1 \text{ min}^{-1}} R \xrightarrow{k_1=0.2 \text{ min}^{-1}} A$ در یک راکتور پلاگ در حال انجام است. چنانچه دبی خوراک معادل $U_0 = 10 \text{ lit/min}$ باشد، حجم راکتور برای حداکثر شدن R در جریان خروجی چند لیتر است؟

$$(\ln 2 = 0.69, \quad \ln 3 = 1.1)$$

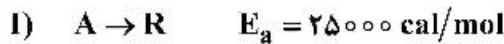
(۲) ۶۹

(۴) ۳۵

(۱) ۱۳۸

(۳) ۵۳

۴۱- در مورد واکنش‌های زیر، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) در یک دمای معین واکنش II سریع‌تر از واکنش I است.

(۲) در هیچ دمایی سرعت واکنش‌های I و II باهم برابر نمی‌شوند.

(۳) با افزایش دما میزان افزایش سرعت واکنش I بیشتر از افزایش سرعت واکنش II است.

(۴) با افزایش دما میزان افزایش سرعت واکنش II بیشتر از افزایش سرعت واکنش I است.

۴۲- واکنش $2A \rightarrow R + S$ در فاز گاز و در دمای ۵۰۰ کلوین انجام می‌شود. معادله سرعت واکنش به صورت

$$-\frac{dP_A}{dt} = 2/5 P_A \quad \text{گزارش شده است. معادله سرعت به صورت غلظتی کدام است؟} \quad (R = 0.082 \frac{\text{lit.atm}}{\text{mol.K}})$$

$$-r_A = 2/5 C_A \quad (1)$$

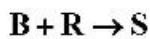
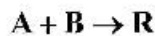
$$-r_A = 2/5 C_A \quad (3)$$

$$-r_A = 10/25 C_A \quad (4)$$

$$-r_A = 10/25 C_A \quad (2)$$

۴۳- واکنش چندگانه زیر با غلظت‌های اولیه $C_{A_0} = 2$ و $C_{B_0} = 3$ در یک راکتور ناپیوسته انجام شده است. بعد از گذشت

زمان معینی، غلظت A و S به ترتیب ۰/۲ و ۰/۱ شده است. میزان B مصرفی تا زمان مورد نظر کدام است؟



(۱) ۱/۱ (۲) ۱/۷ (۳) ۱/۹ (۴) ۲/۱

۴۴- واکنش اتوکاتالیزوری $A \rightarrow R$ با غلظت‌های اولیه $C_{A_0} = 1$ و $C_{R_0} = 0.2$ در یک راکتور ناپیوسته انجام

می‌شود. چنانچه ثابت سرعت واکنش $0.5 \frac{\text{lit}}{\text{mol.min}}$ باشد، حداکثر سرعت واکنش کدام است؟

(۱) ۰/۱۲ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۱۸ (۴) ۰/۲۵

۴۵- واکنش تعادلی $A \rightleftharpoons R$ دارای ثوابت سرعت زیر است. حداکثر تبدیل در یک راکتور ناپیوسته چند درصد خواهد بود؟

$k_f = 9 \text{ min}^{-1}$

$k_b = 1 \text{ min}^{-1}$

(۱) ۱۰۰ (۲) ۹۰ (۳) ۷۵ (۴) ۶۵

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

۴۶- یک ذره کروی را در نظر بگیرید که داخل آن یک واکنش درجه صفر رخ می‌دهد. در این واکنش فقط ماده A شرکت

می‌کند. غلظت A در $r = R$ به گونه‌ای در C_R ثابت نگهداشته می‌شود. توزیع غلظت در داخل کره

کدام است؟ $(C_A(r) - C_R)$

$$\frac{-k(R-r)}{2D_{AB}} \quad (1)$$

$$\frac{-k(R^2 - r^2)}{2D_{AB}} \quad (2)$$

$$\frac{-k(R-r)}{6D_{AB}} \quad (3)$$

$$\frac{-k(R^2 - r^2)}{6D_{AB}} \quad (4)$$

۴۷- یک راکتور کانالیستی از دو صفحه عریض کاتالیست به فاصله 2ℓ ساخته شده است. جریانی از سیال با سرعت ثابت v از میان آن عبور کرده (جهت x)، ماده واکنش کننده (A) به سطح دو صفحه نفوذ کرده (جهت y) و طی واکنش درجه اول بازگشت‌ناپذیر روی آن تجزیه می‌شود (R). معادله پیوستگی ساده شده برای این سیستم کدام است؟

$$v_x \frac{\partial C_A}{\partial x} = D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} \quad (1)$$

$$v_x \frac{\partial C_A}{\partial y} = D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} \quad (2)$$

$$v_x \frac{\partial C_A}{\partial x} = D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + R_A \quad (3)$$

$$v_x \frac{\partial C_A}{\partial y} = D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + R_A \quad (4)$$

۴۸- در نقطه‌ای از انتقال جرم، ارتباط بین ضریب جمعی انتقال جرم و ضرایب موضعی دو فاز به صورت زیر در آمده است. در این خصوص کدام گزینه صحیح است؟

$$\frac{1}{K_y} = \frac{1}{k_y} + \frac{1}{k_x}$$

(۱) مقاومت‌ها در مقابل انتقال جرم در دو فاز یکسان تقسیم شده‌اند.

(۲) حالت $N_A + N_B = 0$ در انتقال جرم وجود داشته است.

(۳) جزء مولی هر دو فاز در تعادل با یکدیگر مساویند.

(۴) ضرایب انتقال جرم موضعی با یکدیگر مساویند.

۴۹- مخلوط $80 \text{ mol} \%$ هلیوم و $20 \text{ mol} \%$ هیدروژن موجود است. سرعت خطی هلیوم $2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ و هیدروژن $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

است. سرعت متوسط مولی مخلوط چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ و به کدام سمت است؟ (جهت مثبت سمت راست است).

(۱) $2/6$ به چپ

(۲) $2/6$ به راست

(۳) $0/6$ به چپ

(۴) $0/6$ به راست

۵۰- از روی صفحه‌ای از جنس ماده A سیالی جریان دارد. در صورتی که در فاصله یک متری از لبه صفحه، اعداد رینولدز

(Re) و اشمیت (Sc) به ترتیب معادل 10^3 و 10^6 باشد، ضریب انتقال جرم متوسط چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

$$(D_{AB} = 2 \times 10^{-7} \frac{\text{m}^2}{\text{s}})$$

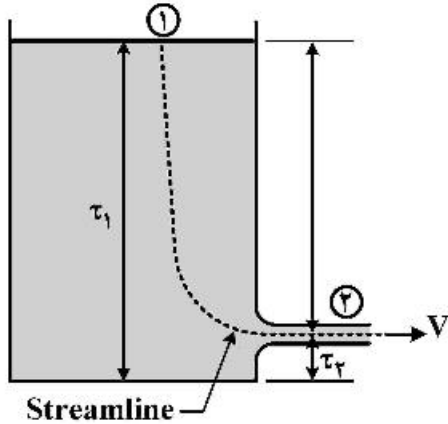
$$1/33 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$1/33 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$2/66 \times 10^{-3} \quad (3)$$

$$2/66 \times 10^{-4} \quad (4)$$

۵۱- تانک روباز شکل زیر با آب پر شده است و از دریچه انتهای تانک تخلیه می‌شود. ارتفاع سطح آزاد آب ۱۰ متر بالای محل تخلیه تانک است. تخلیه به فشار اتمسفر انجام می‌شود. سرعت خروجی آب چند متر بر ثانیه است؟



$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۲۰۰ (۱)

$10\sqrt{2}$ (۲)

$20\sqrt{2}$ (۳)

$100\sqrt{2}$ (۴)

۵۲- کدام مورد در خصوص مرکز شناوری جسم صحیح است؟

(۱) اگر مرکز شناوری جسم بالاتر از مرکز جرم جسم باشد، جسم شناور همواره پایدار خواهد بود.

(۲) اگر مرکز شناوری جسم پایین‌تر از مرکز جرم جسم باشد، جسم شناور همواره پایدار خواهد بود.

(۳) اگر مرکز شناوری جسم منطبق بر مرکز جرم جسم باشد، جسم شناور ناپایدار خواهد بود.

(۴) اگر مرکز شناوری جسم پایین‌تر از مرکز جرم جسم باشد، جسم شناور همواره ناپایدار خواهد بود.

۵۳- در شکل زیر یک جت آب به قطر ۲۰ mm به صفحه‌ای که عمود بر محور جت قرار داده شده است، برخورد می‌کند.

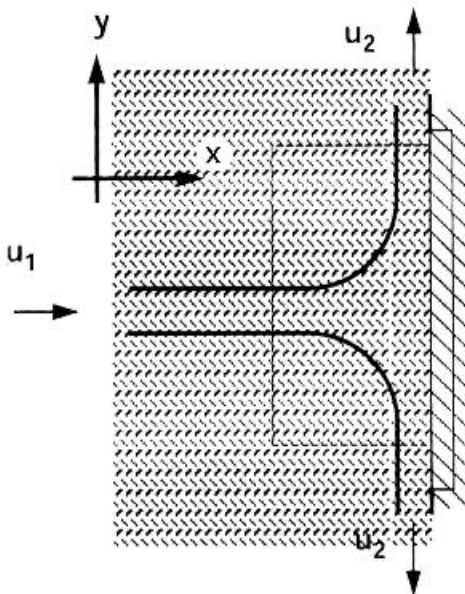
نیروی عمودی وارده بر صفحه ۱۶۰۰ N اندازه‌گیری شده است. دبی آب خروجی چند مترمکعب بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

۰٫۰۰۰۱۸ (۱)

۰٫۰۰۰۳۶ (۲)

۰٫۰۱۳ (۳)

۰٫۰۱۹ (۴)



۵۴- برای جریان یک سیال نیوتنی در داخل لوله، در صورتی که در دبی ثابت، قطر نصف شود و سایر پارامترها تغییری

نکند، افت فشار چند برابر می‌شود؟

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

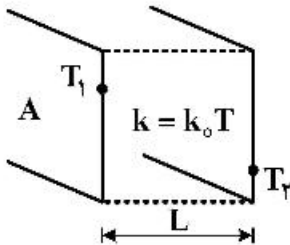
۵۵- در یک سانتریفیوژ صنعتی به قطر ۲ متر و ارتفاع ۴ متر که تحت فشار اتمسفریک است، در صفحه $z = 0$ و در روی دیواره، در صورتی که سرعت دوران دو برابر شود، فشار نسبی چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۸
- (۲) ۴
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۵۶- سدیم مذاب با دمای T_∞ از روی سطحی با دمای $T_s > T_\infty$ عبور می‌کند. در این صورت لایه مرزی حرارتی لایه مرزی هیدرودینامیکی و نفوذ حرارت از نفوذ ممنتوم است.

- (۱) بالای، بیشتر
- (۲) بالای، کمتر
- (۳) پایین، بیشتر
- (۴) پایین، کمتر

۵۷- دیوار تختی مشابه شکل زیر در شرایط پایدار (دائم) و بدون تولید انرژی مفروض است. اگر ضریب هدایت حرارتی دیوار از رابطه $k = k_0 T$ (k_0 مقدار ثابت) پیروی کند، مقاومت حرارتی دیوار کدام است؟



- (۱) $R = \frac{L}{k_0 A}$
- (۲) $R = \frac{L}{k_0 T_1 A}$
- (۳) $R = \frac{L}{k_0 A (T_1 - T_2)}$
- (۴) $R = \frac{2L}{k_0 A (T_1 + T_2)}$

۵۸- یک سیم برق به قطر $2R$ و ضریب هدایت حرارتی k که در آن حرارت با نرخ \dot{q} تولید می‌شود، در مجاورت هوا با دمای T_∞ و ضریب جابه‌جایی h قرار دارد. درجه حرارت سطح سیم کدام است؟

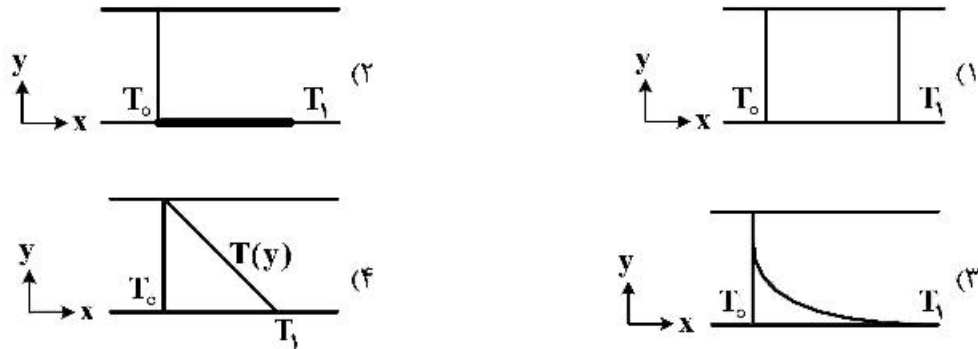
- (۱) $T_\infty + \frac{\dot{q}R}{h}$
- (۲) $T_\infty + \frac{\dot{q}R}{2h}$
- (۳) $-T_\infty + \frac{2\dot{q}R}{h}$
- (۴) $2T_\infty + \frac{2\dot{q}R}{h}$

۵۹- در انتقال حرارت در جامدات بدون تولید حرارت در جسم، در کدام شرایط تساوی ذیل برقرار است؟

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = (\nabla \cdot k \nabla T) = k \nabla^2 T$$

- (۱) ضریب رسانندگی گرمایی مستقل از دما و مکان باشد.
- (۲) ضریب رسانندگی گرمایی مستقل از دما باشد.
- (۳) رسانش پایا در جامدات باشد.
- (۴) گرادیان k ثابت باشد.

۶۰- فضای بین دو تیغه جامد از سیال ساکن پر شده است. در لحظه اول دمای دو تیغه برابر T_0 است. به طور ناگهانی دمای تیغه پایینی به T_1 افزایش می‌یابد. توزیع دمای پایا بین دو تیغه چگونه است؟ (تولید حرارت در سامانه نداریم.)



کنترل رنگ:

- ۶۱- کدام عبارت در خصوص علت رنگ آبی و سبز در برخی چشم‌ها صحیح است؟
- (۱) فاقد هر رنگدانه‌ای هستند و تنها انتشار نور دخیل است.
 - (۲) فاقد ملانین هستند و دارای رنگدانه‌های سبز و آبی می‌باشند.
 - (۳) تنها ناشی از رنگدانه ملانین و انتشار نور در حضور مقادیر کم ملانین است.
 - (۴) در آن‌ها علاوه بر ملانین رنگدانه‌های سبز و آبی وجود دارد و انتشار هم کمک می‌کند.
- ۶۲- در برخورد نور با یک جسم، بخشی از نور بدون وارد شدن، از روی سطح بر می‌گردد. با این توضیح آنچه دستگاه اسپکتروفوتومتر به‌عنوان انعکاس از یک نمونه اندازه‌گیری می‌کند، نسبت به انعکاس ذاتی نمونه چگونه است؟
- (۱) کمتر است.
 - (۲) بیش‌تر است.
 - (۳) یکسان است.
 - (۴) می‌تواند کم‌تر یا بیش‌تر باشد.
- ۶۳- کدام گزینه در مورد مشاهده جسم تحت منابع نوری با پهنای باریک (تقریباً مونوکروماتیک) صحیح است؟
- (۱) تحت چنین منابع نوری، تطبیق رنگی اتفاق نمی‌افتد.
 - (۲) تطبیق رنگی با توجه به مونوکروماتیک بودن منبع نوری کامل می‌باشد.
 - (۳) تحت چنین منابع نوری، پایداری رنگی کامل می‌باشد اما تطبیق رنگی اتفاق نمی‌افتد.
 - (۴) تحت چنین منابع نوری، پایداری رنگی به‌صورت آبی و تطبیق رنگی طی زمان اتفاق می‌افتد.
- ۶۴- ضرورت برخورد منحنی‌های انعکاس طیفی جفت‌های متاثر در سه طول موج غیر نزدیک به یکدیگر به‌کدام مورد بستگی دارد؟
- (۱) محدوده حداکثر حساسیت طیفی توابع رنگ همانندی مشاهده کننده استاندارد
 - (۲) محدوده حداکثر انرژی نسبی طیفی منبع نوری مورد استفاده
 - (۳) ناحیه حداکثر طیف انعکاسی نمونه‌ها
 - (۴) به‌هیچ‌کدام از سه مورد ذکر شده مربوط نیست.

۶۵- دو نمونه ۱ و ۲ با نمونه استاندارد، اختلاف رنگ برابر ۱ دارند. ($\Delta E = 1$) وضعیت دو نمونه ۱ و ۲ نسبت به هم کدام است؟

- ۱) مقدار اختلاف رنگ بین دو نمونه برابر ۲ واحد است.
- ۲) دو نمونه تحت منابع نوری دیگر همانند هستند.
- ۳) دو نمونه جفت متانمار هستند.
- ۴) ارتباط دو نمونه قابل پیش‌بینی نیست.

۶۶- افزایش درجه سفیدی با استفاده از مواد رنگ زای آبی بر روی نمونه‌های سفید بنا به کدام دلیل صورت می‌گیرد؟

- ۱) افزایش انعکاس نمونه در ناحیه طول موج‌های کوتاه طیف مرئی
- ۲) افزایش انعکاس نمونه در ناحیه طول موج‌های بلند طیف مرئی
- ۳) کاهش انعکاس نمونه در ناحیه طول موج‌های بلند طیف مرئی
- ۴) کاهش انعکاس نمونه در ناحیه طول موج‌های کوتاه طیف مرئی

۶۷- جایگاه سیاه در لوکوس طیفی کجا است؟

- ۱) چون نور سیاه نداریم، لوکوس طیفی فاقد سیاه است.
- ۲) سیاه از نظر محاسباتی قابل تعریف در لوکوس طیفی نیست.
- ۳) سیاه در لوکوس طیفی، در مرکز و در صفحه Y برابر صفر قرار می‌گیرد.
- ۴) سیاه در لوکوس طیفی در جایگاه منبع نوری انرژی برابر و در صفحه Y برابر صفر قرار می‌گیرد.

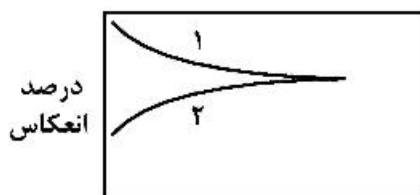
۶۸- در ارزیابی و کنترل چشمی یک نمونه رنگی تحت شرایط $45^\circ/0^\circ$ (زاویه برخورد نور 45° درجه و زاویه مشاهده

صفر درجه)، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) با افزایش براقیت سطح نمونه، رنگ آن تیره‌تر و با اشباع کم‌تری دیده می‌شود.
- ۲) با افزایش براقیت سطح نمونه، رنگ آن تیره‌تر و اشباع‌تر دیده می‌شود.
- ۳) با افزایش ماتی سطح نمونه، رنگ آن تیره‌تر و اشباع‌تر دیده می‌شود.
- ۴) ارتباطی بین براقیت سطح نمونه و رنگ درک شده از آن وجود ندارد.

۶۹- در شکل زیر مقدار انعکاس طیفی یک فیلم نیمه شفاف بر روی دو زمینه سفید و سیاه در تعداد لایه‌های مختلف ترسیم شده

است. کدام گزینه صحیح است؟



- ۱) منحنی ۱ مربوط به انعکاس نمونه بر زمینه سیاه است.
- ۲) منحنی ۲ مربوط به انعکاس نمونه بر زمینه سیاه است.
- ۳) منحنی ۲ مربوط به انعکاس نمونه بر زمینه سفید است.
- ۴) اختلاف دو منحنی بیانگر انعکاس نمونه مستقل از زمینه است.

۷۰- در تعریف یک جفت همانند غیر متانمار، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) زیر حداقل یک منبع نوری همانند هستند.
- ۲) زیر همه منابع نوری غیر همانند هستند.
- ۳) زیر همه منابع نوری، همانند هستند.
- ۴) زیر نور روز همانند هستند.

۷۱- رابطه بیر-لمبرت، کدام گزینه در مورد ضریب مولار یک رنگ‌زا صحیح است؟

- ۱) رابطه مستقیم با غلظت داشته و یک عدد واحد است.
- ۲) مستقل از غلظت و ضخامت ماده و طول موج نور است.
- ۳) رابطه مستقیم با غلظت داشته و تابعی از طول موج نور است.
- ۴) مستقل از غلظت و ضخامت ماده بوده و تابعی از طول موج نور است.

۷۲- کدام گزینه در مورد مقادیر محرکه‌های سه‌گانه مخلوط در اختلاط افزایشی رنگ‌ها صحیح است؟

- (۱) جمع وزن داده شده مقادیر محرکه‌های سه‌گانه اولیه است.
- (۲) تفاضل وزن داده شده مقادیر محرکه‌های سه‌گانه اولیه است.
- (۳) حاصل ضرب وزن داده شده مقادیر محرکه‌های سه‌گانه اولیه است.
- (۴) حاصل تقسیم وزن داده شده مقادیر محرکه‌های سه‌گانه اولیه است.

۷۳- در محاسبه مقادیر a^* , b^* , c^* یک نمونه، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) منبع نوری در هر سه مشخصه a^* , b^* , c^* تأثیرگذار است.
- (۲) منبع نوری در هر سه مشخصه a^* , b^* , L^* تأثیرگذار است.
- (۳) X , Y منبع نوری در مشخصه‌های a^* , b^* تأثیرگذار است.
- (۴) Z , X منبع نوری در مشخصه‌های a^* , b^* تأثیرگذار است.

۷۴- مقدار $\frac{K}{S}$ واحد سه رنگ‌زا بر روی یک زمینه، در یک طول موج خاص، برابر $\left(\frac{K}{S} \right)_1 = 0.10$ ، $\left(\frac{K}{S} \right)_2 = 10.00$ ، $\left(\frac{K}{S} \right)_3 = 50.00$ است.

در صورتی که انعکاس زمینه برابر واحد در نظر گرفته شود، مقدار $\frac{K}{S}$ مخلوطی از آن‌ها که شامل ۲ درصد از رنگ‌زای اول،

۰٫۲ درصد از رنگ‌زای دوم و ۰٫۲ درصد از رنگ‌زای سوم می‌باشد، کدام است؟

- (۱) ۰٫۲
- (۲) ۱٫۲
- (۳) ۲٫۲
- (۴) ۳٫۲

۷۵- اگر ماتریس تبدیل میان فضا رنگ‌های CIEXYZ و CIERGB برابر $\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \frac{1}{0.12} \begin{bmatrix} 0.15 & 0.13 & 0.12 \\ 0.12 & 0.18 & 0.10 \\ 0.10 & 0.10 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$

باشد، آن‌گاه مقادیر محرکه‌های Z ، نمونه‌ای که مقادیر $\begin{bmatrix} R = 20 \\ G = 15 \\ B = 10 \end{bmatrix}$ است، برابر کدام مقدار است؟

- (۱) $Z = 20$
- (۲) $Z = 30$
- (۳) $Z = 40$
- (۴) $Z = 50$

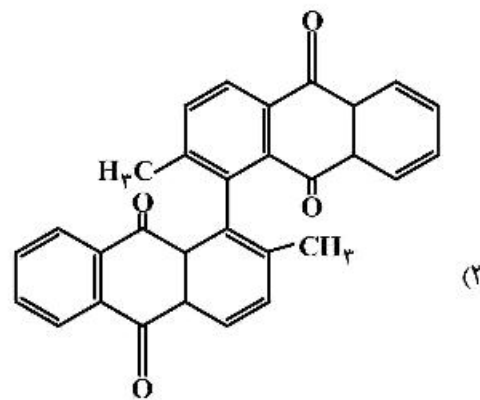
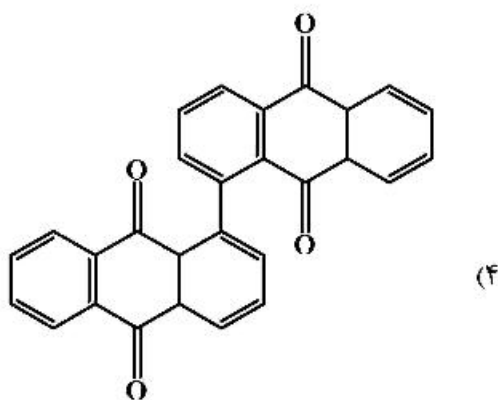
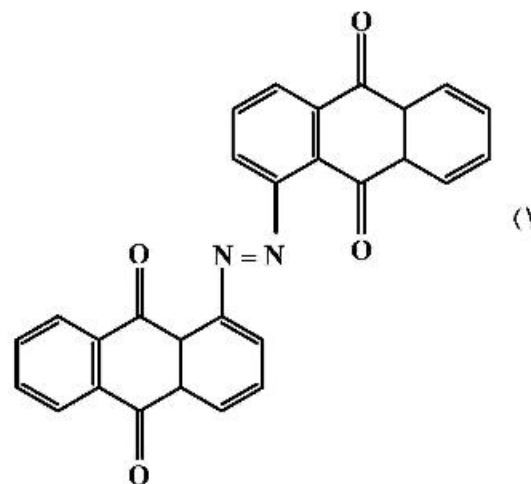
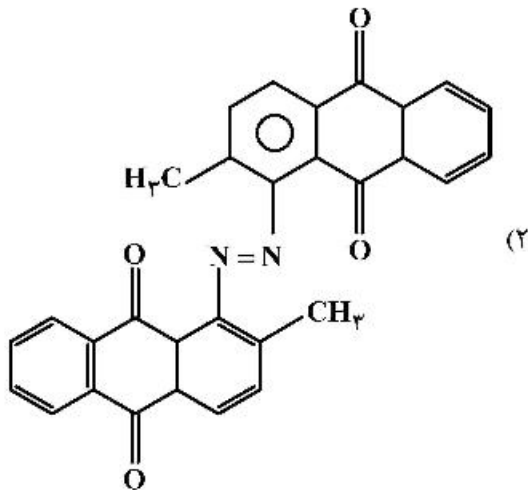
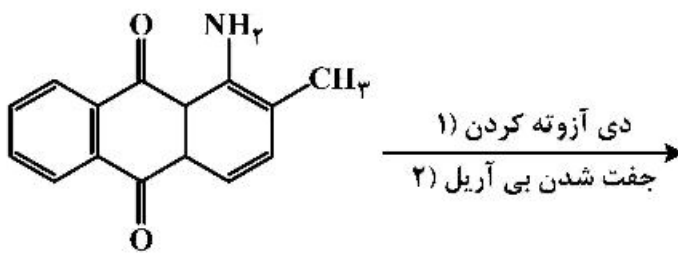
شیمی و تکنولوژی مواد رنگرزی:

- ۷۶- Skittery dyeing در چه الیافی و به چه دلیل ایجاد می‌شود؟
 (۱) الیاف پشم به دلیل شرایط آب و هوایی تغذیه دام
 (۲) الیاف مصنوعی به دلیل شرایط ریسندگی
 (۳) الیاف پنبه به دلیل شرایط کشت
 (۴) همه موارد صحیح است.
- ۷۷- در کدام دستگاه رنگرزی، به هنگام رنگرزی الیاف پنبه با مواد رنگرزی گوگردی لوکو، نیاز به افزایش سولفید سدیم است؟
 (۱) آپارات
 (۲) ژینگر
 (۳) بیم
 (۴) جت
- ۷۸- در رنگرزی الیاف عامل اصلی برای انتقال ماده رنگزا از حمام رنگرزی به سطح کالا، کدام مورد است؟
 (۱) اختلاف غلظت رنگزا در حمام رنگرزی و لیف
 (۲) نیروی الکترواستاتیکی بین رنگزا و لیف
 (۳) نیروی واندروالسی بین رنگزا و لیف
 (۴) نیروی هیدروژنی بین رنگزا و لیف
- ۷۹- کارتامین نام ماده رنگزای کدام گیاه است؟
 (۱) اسپرک
 (۲) جاشیر
 (۳) گلرنگ
 (۴) پوست انار
- ۸۰- ثبات نوری کالای رنگرزی شده به کدام عامل بستگی ندارد؟
 (۱) روش رنگرزی
 (۲) رطوبت محیط
 (۳) ساختار شیمیایی رنگزا
 (۴) غلظت رنگزا در لیف
- ۸۱- کدام یک از مراحل زیر، تعیین کننده سرعت رنگرزی مواد رنگزای دیسپرس بر روی الیاف پلی استر است؟
 الف- مقدار جزئی از ماده رنگزا در آب حل می‌شود.
 ب- ماده رنگزای حل شده به سطح لیف مهاجرت می‌کند.
 ج- دوباره مقدار جزئی از ماده رنگزا در آب حل شده و به حالت دیسپرسیون اولیه بر می‌گردد.
 د- ماده رنگزا از سطح به داخل الیاف نفوذ می‌کند.
 (۱) فقط (ب)
 (۲) فقط (ج)
 (۳) الف) یا (د)
 (۴) (ب) یا (د)
- ۸۲- مناسب ترین طبقه از مواد رنگزا برای پارچه نایلونی که در آن توزیع مکان‌های آمینو به‌طور مطلوبی صورت نگرفته، کدام است؟
 (۱) راکتیو
 (۲) دیسپرس
 (۳) مستقیم
 (۴) متال کمپلکس ۱:۲
- ۸۳- چگونه می‌توان سرعت رنگرزی الیاف تری استات سلولز را با مواد رنگزای دیسپرس افزایش داد؟
 (۱) افزایش اسید استیک
 (۲) افزودن مواد دیسپرس کننده
 (۳) افزایش دی فنیل استامیدین
 (۴) افزودن دی اتیل فتالات

- ۸۴- برای ایجاد اثر تباين (contrast effect) در مخلوط الياف به کمک رنگريزي، کدام روش مناسب است؟
- ۱) مخلوط الياف استات و تري استات و رنگريزي با مواد رنگزاي ديسپرس
 - ۲) مخلوط الياف پنبه و نايلون و رنگريزي با مواد رنگزاي مستقيم و اسيدي
 - ۳) مخلوط الياف اکريليك و نايلون و رنگريزي با مواد رنگزاي کاتيوني و اسيدي
 - ۴) مخلوط الياف نايلون و پشم و رنگريزي با مواد رنگزاي اسيدي ميلينگ و اسيدي سوپرميلينگ
- ۸۵- برای رنگريزي نخ پشمي جهت مصارف جورابي، کدام رنگزا ترجيح داده مي شود؟
- ۱) مستقيم
 - ۲) مثال کمپلکس ۱:۱
 - ۳) مثال کمپلکس ۱:۲
 - ۴) اسيدي خود يکنواخت شونده
- ۸۶- چرا در رنگريزي الياف پنبه با مواد رنگزاي راکتيو، از قليا در مراحل پاياني عمليات استفاده مي شود؟
- ۱) افزايش يکنواختي رنگ
 - ۲) حفظ استحکام و پايداري الياف
 - ۳) دستيابي به عمق رنگريزي بيشتر
 - ۴) کاهش هيدروليز ماده رنگزا
- ۸۷- کدام عمليات سبب افزايش ثبات شستوشوي نايلون رنگريزي شده با مواد رنگزاي مثال کمپلکس ۱:۲ در عمق هاي تيره مي گردد؟
- ۱) تانن دار کردن
 - ۲) فرميل دار کردن
 - ۳) افزودن تيو اوره
 - ۴) افزودن ريتاردر
- ۸۸- در رنگريزي کالاي استات و تري استات با مواد رنگزاي ديسپرس، کدام گزينه صحيح است؟
- ۱) دماي رنگريزي تري استات ۸۰ درجه سانتی گراد و دماي رنگريزي استات ۱۱۰ درجه سانتی گراد است.
 - ۲) دماي رنگريزي استات ۸۰ درجه سانتی گراد و دماي رنگريزي تري استات ۱۱۰ درجه سانتی گراد است.
 - ۳) استات و تري استات هر دو در دماي ۱۱۰ درجه سانتی گراد رنگريزي مي شوند.
 - ۴) استات و تري استات هر دو در دماي ۸۰ درجه سانتی گراد رنگريزي مي شوند.
- ۸۹- چگونه مي توان لکه هاي ايجاد شده بر روی الياف پشم در رنگريزي تري استات/ پشم با مواد رنگزاي ديسپرس/ اسيدي را از بين برد؟
- ۱) شستوشو با آب و صابون
 - ۲) شستوشوي احيايي با هيدروسولفيت سدیم و آمونياک
 - ۳) شستوشو با هيپوکلريت سدیم در محيط اسيدي ضعيف
 - ۴) شستوشو با پرمنگنات پتاسيم و به دنبال آن با بي سولفيت سدیم
- ۹۰- حضور گروه $-SO_3F$ در ساختار مواد رنگزاي ديسپرس منجر به چه ويژگي خاصي در رنگريزي الياف پلی استر مي شود؟
- ۱) قابليت رنگريزي را افزايش داده و سبب مي شود دستيابي به رنگ هاي سیر امکان پذير گردد.
 - ۲) امکان جايگزيني شستوشوي احيايي را با شستوشوي قليايي فراهم مي کند.
 - ۳) درجه ثبات شستوشوي را افزايش مي دهد.
 - ۴) سبب کاهش ثبات تصعيدي مي شود.

شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا:

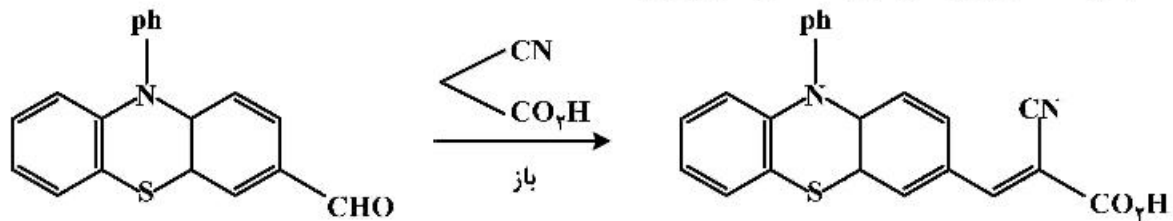
۹۱- ماده رنگزای حاصل از واکنش زیر کدام است؟



۹۲- بهترین روش دی آزوتاسیون مشتقات ۱- آمینو -۲- نفتل -۴- اسید سولفونیک کدام مورد است؟

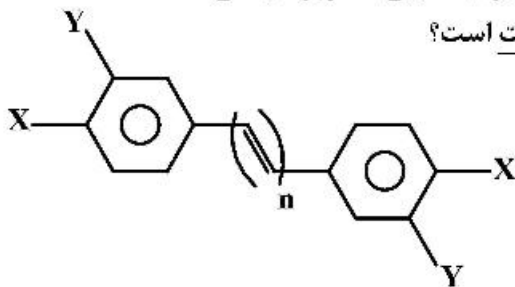
- (۱) استفاده از نیتروزیل اسید سولفوریک
- (۲) استفاده از سیانید مس و نیتريت سدیم
- (۳) استفاده از سولفات مس و نیتريت سدیم در آب
- (۴) استفاده از اسید کلریدریک و نیتريت سدیم به روش غیرمستقیم

۹۳- کدام مورد، مکانیزم واکنش تهیه ماده رنگزای زیر است؟



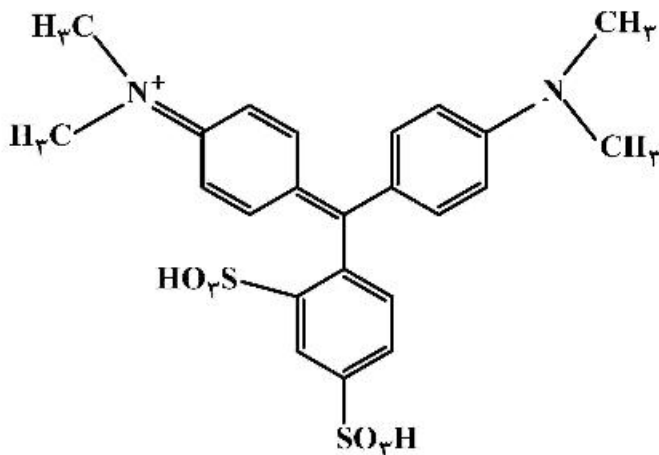
- (۱) واکنش ویلزمایر
(۲) واکنش تراکمی نوونگال
(۳) واکنش جانشینی هسته دوستی
(۴) واکنش جانشینی الکترون دوستی

۹۴- با توجه به ساختار شیمیایی ماده رنگزای زیر، کدام مورد نادرست است؟



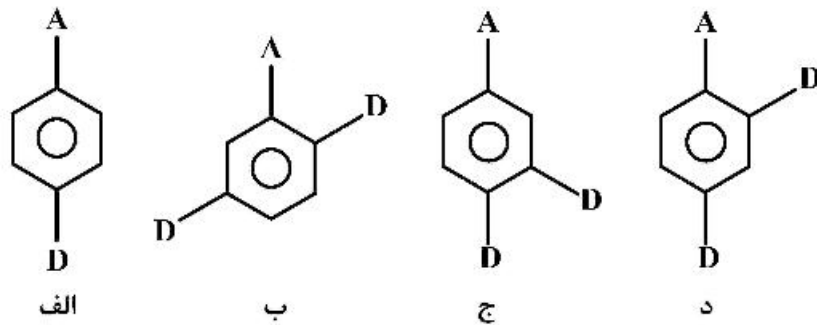
- (۱) با افزایش n، فام (Huc) تغییر می‌کند.
(۲) اگر $X=Y=H$ و $n=6$ باشد، رنگ ماده رنگزا نارنجی است.
(۳) اگر به جای گروه X گروه نیترو قرار دهیم، شدت جذب افزایش می‌یابد.
(۴) قرار دادن گروه نیترو (NO_2) بر روی موقعیت‌های Y، تأثیر بیشتری بر شدت جذب ماده رنگزا دارد.

۹۵- مراحل سنتز ترکیب زیر در کدام مورد اشاره شده است؟



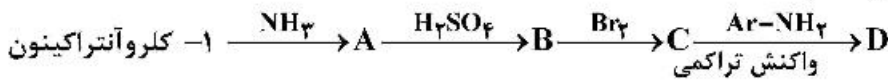
- (۱) واکنش تراکمی پارادی متیل آمینو بنزالدئید - واکنش محصول با متابنزن سولفونیک اسید
(۲) واکنش فسژن با دی‌متیل آنیلین - واکنش محصول با متا بنزن سولفونیک اسید
(۳) سولفوناسیون تولوئن - اکسایش - تراکم با دی‌متیل آنیلین
(۴) تراکم بنز آلدئید با دی‌متیل آنیلین - سولفوناسیون

۹۶- ترتیب ترکیبات زیر برحسب افزایش جابه‌جایی باتوکرومی، در کدام مورد درست است؟



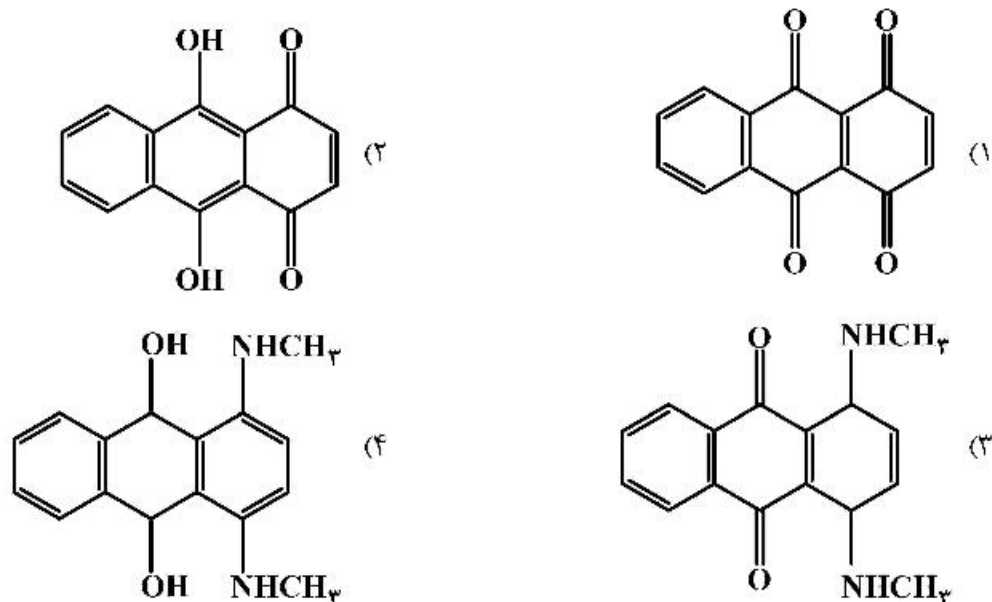
- (۱) الف > د > ج > ب
 (۲) الف > د > ب > ج
 (۳) ب > ج > الف > د
 (۴) د > ج > ب > الف

۹۷- محصول نهایی (D) در فرایند زیر کدام است؟



- (۱) ۱-آمینو - ۲-اسید سولفونیک - ۴-آریل آمینو آنتراکینون
 (۲) ۱-آمینو - ۴-اسید سولفونیک - ۲-آریل آمینو آنتراکینون
 (۳) ۲-آمینو - ۱-اسید سولفونیک - ۲-آریل آمینو آنتراکینون
 (۴) ۲-آمینو - ۲-اسید سولفونیک - ۴-آریل آمینو آنتراکینون

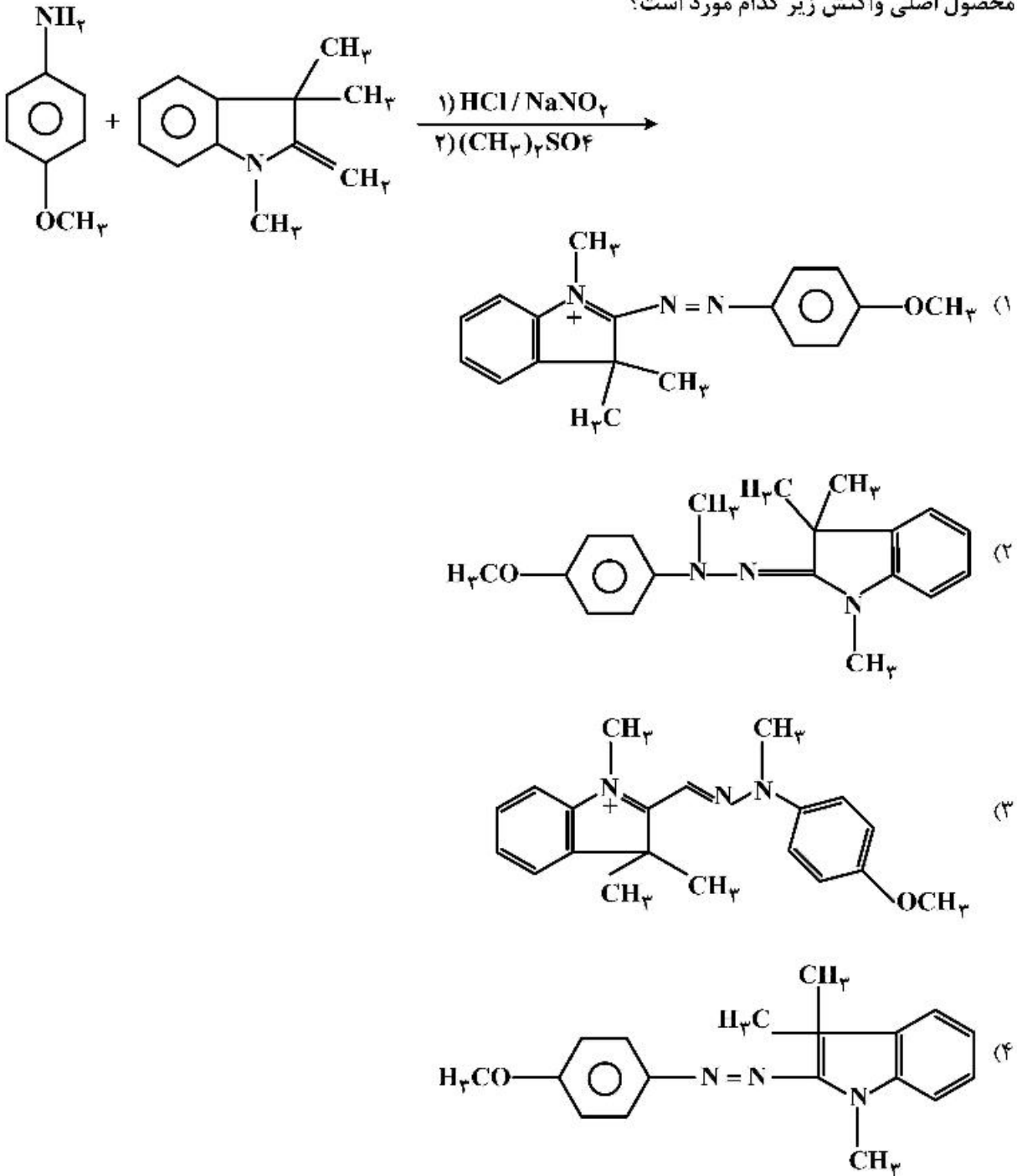
۹۸- محصول میانی در واکنش کینیزارین با متیل آمین که منجر به تولید ۴۰۱- بیس (متیل آمینو) آنتراکینون می‌شود، کدام است؟



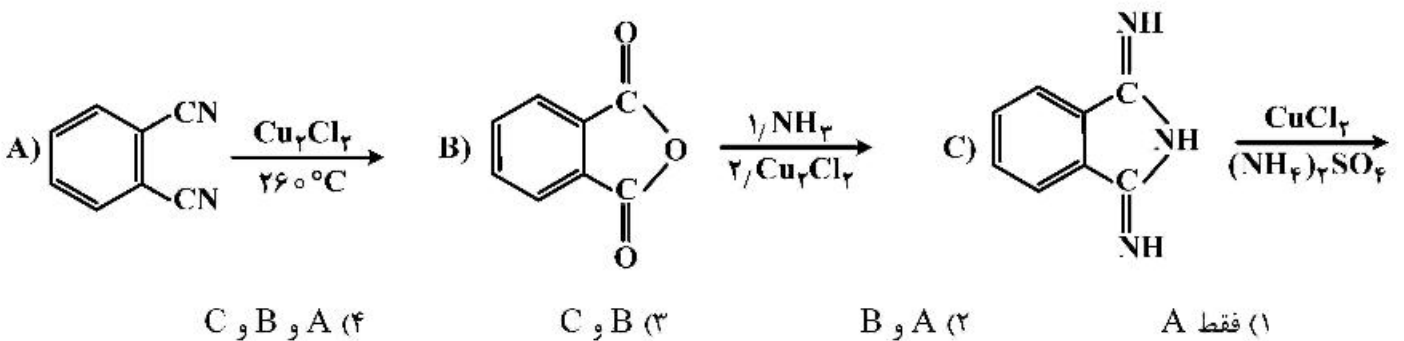
۹۹- کدام گزینه در مورد ماده رنگزای راکتیو (Reactive dyes) نادرست است؟

- (۱) نوع سرد بیشتر برای رنگرزی و نوع گرم برای چاپ استفاده می‌شود.
 (۲) برای تهیه مواد رنگزای راکتیو از ماده تری کلرید سیانوریک استفاده می‌شود.
 (۳) نوع گرم آن دارای یک گروه کلر است، و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد واکنش می‌دهد.
 (۴) نوع سرد آن دارای یک گروه کلر است و در دمای صفر درجه سانتی‌گراد واکنش می‌دهد.

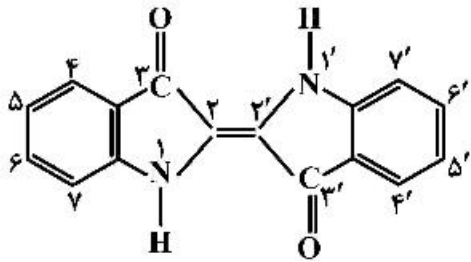
۱۰۰- محصول اصلی واکنش زیر کدام مورد است؟



۱۰۱- کدام یک از روش‌های زیر به تولید ماده رنگ‌زای فتالوسیانین مس منجر خواهد شد؟



۱۰۲- در ماده رنگزای زیر استخلاف ۵، ۵' - دی متوکسی باتوکرومیک تر از استخلاف ۶، ۶' - دی متوکسی است. دلیل آن در کدام مورد اشاره شده است؟



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

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

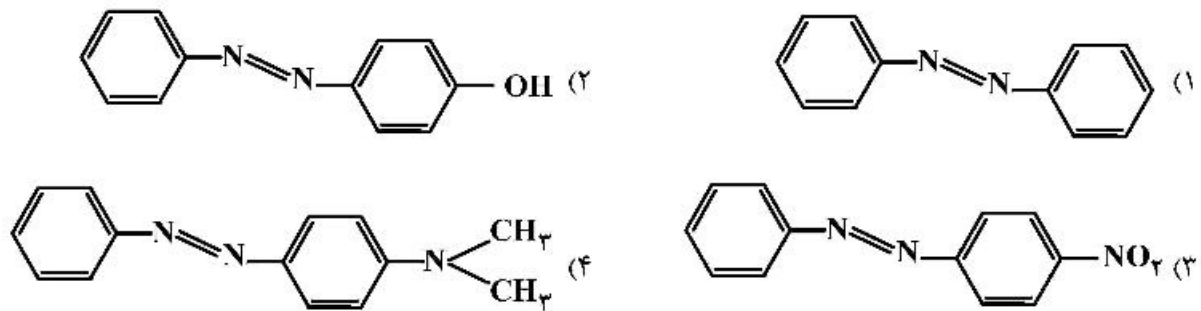
(۱) در ایزومر ۶، ۶' گروه‌های دی متوکسی نسبت به گروه‌های کربونیل در حالت پارا قرار گرفته‌اند و ظرفیت الکترون کشندگی آن‌ها کاهش می‌یابد.

(۲) ایجاد پیوند هیدروژنی بین مولکولی گروه‌های آمین و کربونیل مولکول‌های مجاور

(۳) به دلیل ساختار چهارتایی مروسیانین ایندیگو

(۴) به دلیل چهار فرم هیبرید رزونانس ایندیگو

۱۰۳- کدام ماده رنگزای آزوی داده شده، در محیط اسیدی تغییر فام و شدت جذب بیشتر دارد؟



۱۰۴- حضور گروه استیل آمینو (-NHCOCH_3) در مکان ارتو ترکیبات منوآزو چه اثری را در ماده رنگزا ایجاد می‌کند؟

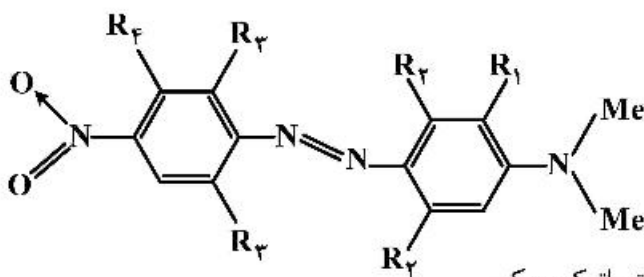
(۱) جابه‌جایی باتوکرومیک و درخشندگی

(۲) ایجاد پیوند کئوردینانسی با فلزات

(۳) افزایش ثبات و کاهش درخشندگی

(۴) جابه‌جایی هیپسوکرومیک و افزایش ثبات

۱۰۵- در ماده رنگزای آزوی زیر اگر گروه‌های R_1 و R_2 و R_3 و R_4 حجیم باشند، باعث چه نوع شیفتی در ماده رنگزا می‌شوند؟



(۱) شیفت باتوکرومیک

(۲) شیفت هیپسوکرومیک

(۳) باعث شیفت هیپسوکرومیک و R_4 باعث شیفت باتوکرومیک

(۴) R_4 باعث شیفت هیپسوکرومیک و R_1 باعث شیفت باتوکرومیک

شیمی و تکنولوژی پوشش‌های سطح:

- ۱۰۶- آماده‌سازی برای فیلم‌های پلیمری و سطوح حجم‌دار، به ترتیب با کدام مورد، امکان پذیر است؟
 (۱) کرونا
 (۲) شیمیایی
 (۳) شیمیایی و کرونا
 (۴) کرونا و روش شیمیایی
- ۱۰۷- مشکل **Streaking** (رگه رگه) در کدام فرایند چاپ رخ می‌دهد؟
 (۱) اسکرین (۲) گراور (۳) فلکسوگرافی (۴) لیتوگرافی
- ۱۰۸- خشک‌کن‌های رایج ماوراء بنفش (uv) معمولاً با ترکیب کدام مورد و با چه طول موجی کار می‌کنند؟
 (۱) یک یا چند لامپ بخار جیوه‌ای - ۳۰۸ نانومتر
 (۲) یک یا چند اکسایمر (Excimer) - ۳۰۸ نانومتر
 (۳) یک یا چند لامپ بخار جیوه‌ای - ۱۰۰ تا ۳۸۰ نانومتر
 (۴) یک یا چند اکسایمر (Excimer) - ۱۰۰ تا ۳۸۰ نانومتر
- ۱۰۹- روزین مصرفی در جوهرهای لیتو، به دلیل دارا بودن کدام گروه قابل اصلاح است؟
 (۱) OH (۲) NH_۲ (۳) COOH (۴) COOH, OH
- ۱۱۰- کدام روش، برای چاپ علائم راهنمایی و رانندگی در جاده‌ها مناسب‌تر است؟
 (۱) اسکرین (۲) لیتو (۳) گراور (۴) جوهر افشان
- ۱۱۱- در فرمولاسیون چاپ فلکسوگرافی، کدام ترکیب حلال و به چه دلیل استفاده می‌شود؟
 (۱) کتون‌ها، استرها و هیدروکربن‌های آروماتیک به دلیل تنظیم ویسکوزیته در حدود ۱۰۰ پواز
 (۲) کتون‌ها، استرها و هیدروکربن‌های آروماتیک به دلیل بی‌اثر بودن بر حامل تصویر
 (۳) الکل‌ها و گلیکول اتر و آب به دلیل تنظیم ویسکوزیته در حدود ۱۰۰ پواز
 (۴) الکل‌ها و گلیکول اتر و آب به دلیل بی‌اثر بودن بر حامل تصویر
- ۱۱۲- در یک پوشش زینک ریچ که در غلظت حجمی ۷۰ درصد، پیگمنت فرموله شده و تنها ۱۰ درصد از غلظت حجمی بحرانی پیگمنت بیشتر است، اندیس تخلخل حدوداً چند درصد است؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۱۹ (۴) ۲۵
- ۱۱۳- سطح ویژه یک پیگمنت، که ذرات آن به شکل میله‌ای (استوانه) است، با فرض دانسیته ۲/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب و اندازه ذرات ۴ میکرون، چند مترمربع بر گرم است؟
 (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۶
- ۱۱۴- کدام مورد به مفهوم R_{∞} (انعکاس بی‌نهایت) در تعیین قدرت رنگ‌دهی با معادله کیو بلکامانک با استفاده از یک پیگمنت رنگی درون پوشش سفید اشاره دارد؟

$$\frac{K}{S} = \frac{(1 - R_{\infty})^2}{2R_{\infty}}$$

- (۱) انعکاس در ضخامتی که بیش از آن ضخامت دیگر انعکاس افزایش نیابد.
 (۲) انعکاس فیلم در غیاب پیگمنت رنگی و فقط متعلق به پیگمنت سفید
 (۳) انعکاس در حالتی که ضریب انتشار و جذب معادل یکدیگر شوند.
 (۴) انعکاس زمینه‌ای که فیلم روی آن اعمال می‌شود.

۱۱۵- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) با افزایش اندازه یک حباب داخل یک رزین، فشار موئینگی افزایش می‌یابد.
- (۲) با افزایش اندازه یک حباب داخل یک رزین، فشار موئینگی کاهش می‌یابد.
- (۳) تغییرات فشار موئینگی یک حباب داخل یک رزین، رابطه معکوس با کشش سطحی رزین دارد.
- (۴) تغییرات فشار موئینگی یک حباب داخل یک رزین، به گرانشی دارد و اندازه آن مهم نیست.

۱۱۶- تأثیر اندازه ذرات لاتکس و رطوبت محیط بر حداقل دمای تشکیل یک فیلم (MFFT) پوشش آب پایه کدام است؟

- (۱) افزایش رطوبت محیط، تأثیری بر MFFT پلیمر لاتکس در یک پوشش آب پایه ندارد.
- (۲) با افزایش اندازه، تحرک ذرات کمتر و امکان بهم پیوستگی آنها بیشتر شده و در نتیجه MFFT کاهش می‌یابد.
- (۳) با کاهش اندازه ذرات و کاهش میزان رطوبت محیط، تحرک ذرات بیشتر شده و در نتیجه MFFT پلیمر لاتکس کاهش می‌یابد.

(۴) با کاهش اندازه ذرات و افزایش رطوبت محیط (ایجاد اثر نرم‌کنندگی در پلیمر لاتکس) MFFT به‌ویژه برای پلیمرهای آب دوست کاهش می‌یابد.

۱۱۷- اگر دو پیگمنت یکی با قطر ۱۵ میکرون و دیگری با قطر ۱/۵ میکرون با یکدیگر مخلوط شوند و مخلوط آنها دارای حداکثر پکینگ (Packing) معادل با پکینگ یک آرایش هگزاگونال باشد، میزان پکینگ هر کدام به شرطی که معادل همدیگر فرض شود، کدام است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۵۲ (۳) ۰/۶۴ (۴) ۰/۷۴

۱۱۸- تغییر انرژی آزاد اکسیداسیون سه واکنش به شرح زیر است. سرعت خوردگی کدام واکنش بیش‌تر است؟

(A): $\Delta G^\circ = -142.6 \text{ cal}$

(B): $\Delta G^\circ = -28.6 \text{ cal}$

(C): $\Delta G^\circ = +15.7 \text{ cal}$

(۱) A (۲) B

(۳) C (۴) داده‌ها برای اظهار نظر کافی نیستند.

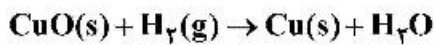
۱۱۹- میزان پلاریزاسیون به کدام یک از عوامل زیر وابسته نیست؟

- (۱) ماهیت فلز (۲) سطح الکترود (۳) فاصله آند و کاتد (۴) ماهیت الکترولیت

۱۲۰- چنانچه در آزمایشگاه از دو الکترود (WE) و (RE) برای اندازه‌گیری و به‌دست آوردن نمودار پلاریزاسیون استفاده شود، کدام تعریف صحیح است؟

- (۱) با توجه به پلاریزه شدن الکترود مرجع (RE)، امکان اندازه‌گیری و رسم نمودار پلاریزاسیون نیست.
- (۲) با رسم دو مماس در قسمت‌های آندی و کاتدی نمودار و محل برخورد آنها، می‌توان سرعت خوردگی را از نمودار پلاریزاسیون به‌دست آورد.
- (۳) در ابتدا لازم است پتانسیل خوردگی محاسبه و سپس ± 100 میلی‌ولت در اطراف پتانسیل خوردگی، پلاریزاسیون را انجام می‌دهیم.
- (۴) برای اندازه‌گیری نمودار پلاریزاسیون بایستی از سرعت اسکن کم استفاده کنیم تا الکترود مرجع پلاریزه نشود سپس نمودار به‌دست آید.

۱۲۱- برای واکنش زیر در دمای 500K ، تغییرات آنتالپی و آنتروپی به ترتیب مقادیر 47kJ.mol^{-1} ، -87kJ.mol^{-1} می‌باشند. تغییرات انرژی آزاد گیبس در این دما چند kJ.mol^{-1} است؟



- (۱) $-110/5$ (۲) $-63/5$ (۳) $63/5$ (۴) $110/5$

۱۲۲- کدام رنگدانه ضد خوردگی، در لایه آستری پوشش‌های آلی، اثر خود ترمیم شونده (Self healing) دارد؟

- (۱) پرک شیشه‌ای (Glass - Flake) (۲) رنگدانه‌های بر پایه کروم Cr^{+6}

- (۳) رنگدانه‌های بر پایه کروم Cr^{+3} (۴) رنگدانه‌های بر پایه فسفات

۱۲۳- در فرایند فسفات‌کاری، کدام ترکیب به‌عنوان عامل فعال‌ساز (activation) استفاده می‌شود؟

- (۱) آب اکسیژنه (۲) نمک‌های نیکل (۳) نمک‌های تیتانیوم (۴) نمک‌های نترات

۱۲۴- عدد پدی اولتیک اسید کدام است؟ (جرم مولکولی بد ۲۵۴ است.)

- (۱) ۴۵

- (۲) ۸۰

- (۳) ۸۹

- (۴) ۱۰۰

۱۲۵- رزین‌های پایه آبی از نوع water-reducible، با کدام روش قابل پخش در آب می‌شوند؟

- (۱) ایجاد یک گروه قابل یونیزه شونده در بدنه غیرقطبی رزین

- (۲) گرفت یک زنجیر قطبی پلی‌اتیلن اکساید به بدنه غیرقطبی رزین

- (۳) تهیه یک رزین غیرقطبی و امولسیون سازی آن در محلول آب و عامل سطح فعال

- (۴) از هر سه روش قابل تهیه است.

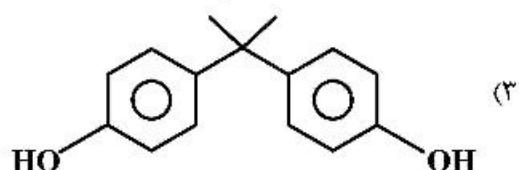
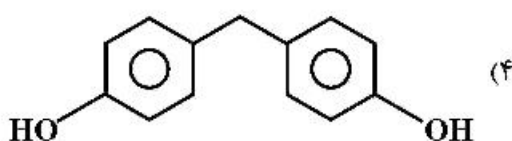
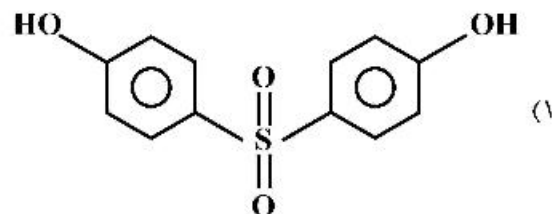
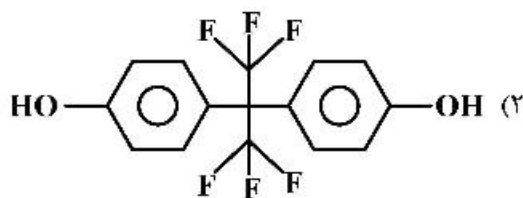
۱۲۶- رزین‌های آمینو در چه محیطی سنتز شده و برای سازگار نمودن آن با رزین آلکید کوتاه روغن، چه واکنشی روی آن صورت می‌گیرد؟

- (۱) آلی، آلکیل‌اسیون (۲) آبی، آلکیل‌اسیون (۳) آبی، استریفیکاسیون (۴) آلی، استریفیکاسیون

۱۲۷- عدد هیدروکسیل در یک رزین پلی‌استر اشباع هیدروکسیلی برابر با 330 میلی‌گرم KOH به ازای هر گرم از رزین است. میزان هیدروکسیل آزاد این پلی‌استر چند درصد است؟

- (۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۲۸- کدام یک از ساختارهای زیر در ساخت رزین اپوکسی بیس فنل F استفاده می‌شود؟



- ۱۲۹- در کدام سامانه رزینی، حضور اکسیژن موجب اختلال در فرایند تشکیل فیلم می‌شود؟
 (۱) آلکید (۲) اپوکسی (۳) آکریلیک (۴) پلی‌استر غیراشباع
- ۱۳۰- برای تعیین نقطه پایانی واکنش در سنتز رزین‌های فنلیک، از کدام ویژگی استفاده می‌شود؟
 (۱) نقطه ذوب (۲) نقطه جوش (۳) ویسکوزیته (۴) عدد اسیدی
- ۱۳۱- یک دیسپرس‌کننده مناسب جهت پایدارسازی به روش ممانعت فضائی، باید کدام ویژگی‌ها را داشته باشد؟
 (۱) قابلیت جذب بر روی پیگمنت، طول زنجیر بلند و نامحلول در فاز پیوسته
 (۲) قابلیت جذب بر روی پیگمنت، طول زنجیر بلند و محلول در فاز پیوسته
 (۳) قابلیت عدم جذب بر روی پیگمنت، طول زنجیر بلند و محلول در فاز پیوسته
 (۴) قابلیت عدم جذب بر روی پیگمنت، طول زنجیر بلند و نامحلول در فاز پیوسته
- ۱۳۲- کدام گزینه، سامانه حلالی مناسب برای رزین سلولز نیترات است؟
 (۱) استری زودپرش
 (۲) هیدروکربنی دیرپرش
 (۳) هیدروکربنی زودپرش همراه با استری دیرپرش
 (۴) هیدروکربنی دیرپرش همراه با استری زودپرش
- ۱۳۳- متداول‌ترین گروهی که در مراحل اولیه اتواکسیداسیون روغن‌های غیراشباع غیر مزدوج ایجاد می‌شود، کدام است؟
 (۱) هیدروکسیل (۲) کربوکسیل (۳) هیدروپروکسی (۴) پروکسی رادیکال
- ۱۳۴- میزان زردگرایی کدام رزین بیشتر است؟
 (۱) الکید بر پایه روغن پنبه
 (۲) الکید بر پایه روغن بزرک
 (۳) الکید بر پایه روغن کرچک
 (۴) الکید بر پایه روغن نارگیل
- ۱۳۵- پراکنش بهتر ذرات رنگدانه در رزین، منجر به کدام اثر در گرانونی می‌شود؟
 (۱) افزایش (۲) کاهش
 (۳) تأثیری ندارد. (۴) ابتدا باعث افزایش و سپس کاهش می‌شود.

