

کد کنترل

851

A



851A

عصر پنجشنبه

۱۳۹۸/۳/۲۳



«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 ۱۳۹۸

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 رنگریزی	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 یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۸

\* 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 سندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

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

- 1- Some vegetarians are not just indifferent to meat; they have a/an ----- toward it.  
1) immorality      2) tendency      3) antipathy      4) commitment
- 2- A recent study shows that the prevalence and sometimes misuse of cell phones and computers has led to a/an ----- in some people about the benefits of technology.  
1) ambivalence      2) distinction      3) encouragement      4) compromise
- 3- My niece has a ----- imagination. She can turn a tree and a stick into a castle and a wand and spend hours in her fairy kingdom.  
1) vacuous      2) vivid      3) cyclical      4) careless
- 4- The singer's mellifluous voice kept the audience ----- for two hours.  
1) disputed      2) disregarded      3) frustrated      4) enchanted
- 5- His family, relatives, and friends still cling to the hope that Jeff will someday ----- himself from the destructive hole he now finds himself in.  
1) evade      2) prevent      3) deprive      4) extricate
- 6- Logan has been working long hours, but that is no excuse for him to be ----- to customers.  
1) ingenious      2) intimate      3) discourteous      4) redundant
- 7- Although he was found -----, he continued to assert that he was innocent and had been falsely indicted.  
1) critical      2) guilty      3) problematic      4) gloomy
- 8- The old sailor's skin had become wrinkled and ----- from years of being out in the sun and the wind.  
1) desiccated      2) emerged      3) intensified      4) exposed
- 9- The promoters conducted a survey to study the ----- of the project before investing their money in it.  
1) impression      2) visibility      3) feasibility      4) preparation





- 18- The color of alkyd solutions is determined by companion with a range of color standard referred to as the -----.
- |                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1) Color Index Standard      | 2) X,y and Y Color Standard     |
| 3) Yellowness Color Standard | 4) Gardner-Holdt Color Standard |
- 19- Amino-based cross-linked coatings exposed to the atmosphere are subject to degradation. It is due to -----.
- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) hydrolysis and UV exposure | 2) the unreacted polymer chains    |
| 3) the unwanted pigments used | 4) the thermoplastic produced film |
- 20- It has been suggested that the oil absorption of pigments test is a measure of an oil-based paint's resistance to flow or -----.
- |                |             |               |            |
|----------------|-------------|---------------|------------|
| 1) consistency | 2) cracking | 3) dispersion | 4) sagging |
|----------------|-------------|---------------|------------|

### 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:

Adsorption from solution is important in many practical situations. In dyeing processes, it is necessary to distinguish between adsorption and absorption. Adsorption refers to an excess concentration at the surface, while absorption implies a more or less uniform distribution of the solute in the solids. In these processes the solid phase is known as the 'adsorbent' or 'absorbent', and the solute (or other species) as the 'adsorbate' or 'absorbate', respectively. In some cases it may be difficult to distinguish between adsorption and absorption, or, because of lack of data, it may not be known which process is occurring; the term 'sorption' is then used. It is probable that adsorption occurs at all surfaces. If a molecular species completely saturates the adsorbent surface with a single layer of molecules (or ions), the adsorption is known as unimolecular or monomolecular. On the other hand, the formation of multi-layers can occur, referred to as multimolecular adsorption. The latter, no doubt, occurs in the dyeing of nylon fibres with mono-sulphonated acid dyes, where dye aggregation is believed to take place within the fibre.

In practice, there are two kinds of adsorption. Interaction of the adsorbate with the surface may take place simply through forces of physical attraction, i.e. intermolecular forces, and this type of adsorption is known as physical adsorption. It occurs on surfaces where the valency requirements of the atoms in the surface have already been satisfied by bonding with neighbouring atoms. If, on the other hand, a surface is unsaturated, that is, the atoms in the surface are not fully satisfied by bonding with neighbouring atoms, chemical adsorption or chemisorption occurs. Here, chemical bonds form between the adsorbate and the surface.

- 21- In dyeing processes, the solute is known as the adsorbate if it -----.
- |  |  |
|--|--|
| 1) does not stick to the solid         | 2) heavily concentrates at the surface |
| 3) is smoothly spread over the surface | 4) is evenly distributed in the solid  |

- 22- According to paragraph 1, the term "sorption" is used when -----.
- 1) uniform distribution is desired
  - 2) adsorption occurs at all surfaces
  - 3) absorption is not preferred over adsorption
  - 4) one cannot tell whether absorption or adsorption has occurred
- 23- Why does the author mention the dyeing of nylon fibers in paragraph 1?
- 1) To exemplify unimolecular or monomolecular adsorption
  - 2) To illustrate where multimolecular adsorption takes place
  - 3) To show the distinction between adsorption and absorption
  - 4) To clarify that they can only be dyed with mono-sulphonated acid dyes
- 24- All of the following are true about physical adsorption EXCEPT -----.
- 1) intermolecular forces play a key role in it
  - 2) the adsorbate bonds with the atoms in the surface
  - 3) there is physical attraction between the adsorbate and the surface
  - 4) the valency requirement is already met before this kind of adsorption
- 25- The underlined sentence in paragraph 2 serves primarily to -----.
- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1) give an example | 2) support an idea       |
| 3) clarify a term  | 4) compare two processes |

**PASSAGE 2:**

One important theoretical concept associated with color was mesomerism. In 1899, conjugation and partial valence hypothesis in order to explain the anomalous chemical properties of conjugated polyene systems had been published. Therefore it was suggested that chain termini possess partially unsatisfied valencies in such system. In subsequent years, the concept of "limiting structures" for depicting of the true structure of a molecule had been developed. Such ideas that laid the foundations for mesomerism exposed the concept of "average structure" as the chromostate in recognition of its apparent direct relevance to color. For example, a triphenylmethane dye can be regarded as an average of three limiting structures, and the consequent chromostate is highly colored.

The most important advance in theoretical chemistry was the quantum mechanics whose mathematical formulation was first developed in 1925 with the independent contributions of Schrodinger and Heisenberg. By the early 1930s, quantum mechanics has been applied to the subject of bonding in molecules (for example the  $\pi$ -bond was mathematically formulated in 1930). At this stage, the concept of mesomerism used by the organic chemist, and a new concept called as resonance began to be used as equivalent on the basis of quantum mechanical calculations. The approximation related with this concept is based on the valence bond theory, and it was subsequently used also to calculate the absorption spectra of dyes. Also in the early 1930s, an alternative mathematical approximation that utilizes quantum mechanics to calculate the properties of molecules was developed, namely, molecular orbital theory. Many of the properties of complex conjugated organic molecules were quantified by using this method referred to as Huckel molecular orbital (HMO) theory.



- 26- You can infer from the passage that mesmerism is a/an -----.
- 1) old-fashioned term for resonance
  - 2) theoretical concept related to valency
  - 3) kind of important chemical dyes
  - 4) structure used for developing molecule motion
- 27- The release of conjugation and partial valence hypothesis had been done to -----.
- 1) describe the concept of limiting structures
  - 2) possess partially unsatisfied valences in polyene structures
  - 3) explain the various chemical characteristics of conjugated polyene systems
  - 4) clarify the unusual chemical properties of conjugated polyene systems
- 28- The word "depicting" in paragraph 1 line 5 means -----.
- 1) combining
  - 2) comparing
  - 3) estimating
  - 4) representing
- 29- All of the following sentences according to the passage are true EXCEPT -----.
- 1) the basis of quantum mechanical calculations is mesomerism
  - 2) quantum mechanics is one concept related to theoretical chemistry
  - 3) molecular orbital theory was formed in the first half of the 20th century
  - 4) HMO theory is used to quantify the properties of complex conjugated organic molecules
- 30- The absorption spectra of dye -----.
- 1) is a concept based on the valence bond theory
  - 2) utilizes quantum mechanics
  - 3) is calculated by resonance
  - 4) is a property of molecules

ریاضیات مهندسی رنگ و طراحی راکتور:

۳۱- مقدار دما در مرکز میله‌ای به طول یک و با ضریب گرمایی و گرمای ایجاد شده (تولید شده) واحد، که دمای دو انتهای آن به ترتیب برابر با صفر و یک هستند، کدام است؟ (از تبادل گرما با محیط صرف نظر شود.)

- (۱)  $\frac{5}{8}$
- (۲)  $\frac{5}{12}$
- (۳)  $\frac{5}{16}$
- (۴)  $\frac{10}{12}$

۳۲- برای آنکه حاصل انتگرال زیر صفر شود، مقدار  $w(x)$  کدام است؟ ( $J_0$  و  $Y_0$  توابع بسل نوع اول و دوم هستند).

$$\int_0^R w(x) J_0(\lambda x) Y_0(\lambda x) dx = 0$$

(۱) ۱

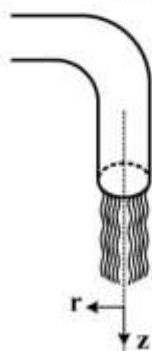
(۲)  $x$

(۳)  $x^2$

(۴)  $1+x^2$

۳۳- سرعت سیال خروجی از یک شیر که جریان آن به واسطه جاذبه گرانش و فشار پشت شیر است، در مختصات

استوانه‌ای دارای کدام مؤلفه‌های سرعت است و تابعیت کدام جهت‌ها را دارد؟ (سطح مقطع شیر دایره‌ای است).



(۱)  $v_z(r, z)$

(۲)  $v_z(r); v_r(z)$

(۳)  $v_z(r, z); v_r(r, z)$

(۴)  $v_z(r, z); v_r(r, z); v_\theta(r, z)$

۳۴- در حل عددی معادله دیفرانسیل با  $\frac{dy}{dt} = t + 9y$ ;  $t = 1$ ,  $y = 2$ ,  $\Delta t = 0.1$ ، اگر از روش اویلر ضمنی implicit

Euler استفاده شود، در  $t = 1.1$  مقدار تابع کدام است؟

(۱) ۰/۳۹

(۲) ۲/۱۱

(۳) ۳/۹

(۴) ۲۱/۱

۳۵- معادله دیفرانسیل  $\frac{d}{dx} \left( a \frac{da}{dx} \right) = 0$  با شرایط مرزی  $x=L \Rightarrow \frac{d^2 u}{dx^2} = u$  و  $x=0 \Rightarrow \frac{du}{dx} = 0$  و  $a=1$  معادله

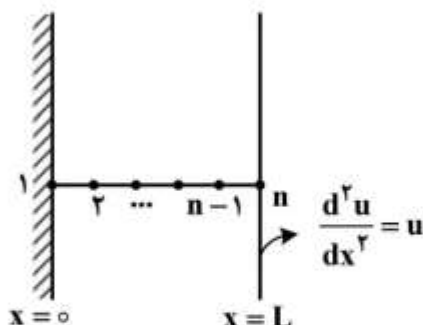
تفاضل در گره  $n$  ام کدام است؟

$$(1 - \Delta x^2) u_n - 2u_{n-1} + u_{n-2} = 0 \quad (1)$$

$$(1 - \Delta x^2) u_{n+1} - 2u_n + u_{n-1} = 0 \quad (2)$$

$$u_n - 2u_{n-1} + u_{n-2} = 0 \quad (3)$$

$$u_{n+1} - 2u_n + u_{n-1} = 0 \quad (4)$$



۳۶- کدام رابطه زیر برای حل معادله  $x + \ln x = 0$  به روش نیوتن - رافسون، به کار برده می شود؟

$$x_{n+1} = \frac{x_n(1 - \ln x_n)}{x_{n+1}} \quad (۱)$$

$$x_{n+1} = \frac{x_n(1 + \ln x_n)}{x_{n+1}} \quad (۲)$$

$$x_{n+1} = x_n + \frac{x_n + \ln x_n}{1 + \frac{1}{x_n}} \quad (۳)$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{x_n + \ln x_n}{2 + \frac{1}{x_n}} \quad (۴)$$

۳۷- یک قطعه کاتالیزور به شکل استوانه طولانی در واکنش دهنده قرار می گیرد و واکنش ضمن نفوذ تحت یک واکنش درجه دوم مصرف می شود. معادله حاکمه کدام است؟

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c}{\partial r^2} \quad (۱)$$

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c}{\partial r^2} - kc^2 \quad (۲)$$

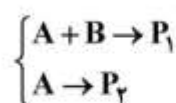
$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{D}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial c}{\partial r} \right) \quad (۳)$$

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{D}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial c}{\partial r} \right) - kc^2 \quad (۴)$$

۳۸- در یک راکتور ناپیوسته دو واکنش همزمان زیر انجام می گیرد. اگر سرعت واکنش اول  $-\frac{dA}{dt} = B$  (درجه اول

نسبت به B) و سرعت واکنش دوم  $-\frac{dA}{dt} = A$  (درجه اول نسبت به A) و غلظت اولیه A و B برابر با  $\frac{\text{mol}}{\text{lit}}$

باشد، کدام رابطه بیانگر تغییرات غلظت جزء A با زمان است؟



$$A(t) = e^{-t} \quad (۱)$$

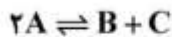
$$A(t) = e^{-t} - 2te^{-t} \quad (۲)$$

$$A(t) = e^{-t} - te^{-t} \quad (۳)$$

$$A(t) = 2e^{-2t} - e^{-t} \quad (۴)$$



۳۹- معادله سرعت واکنش ابتدایی و بازگشت پذیر زیر، کدام است؟ (k ثابت سرعت واکنش رفت و  $K_c$  ثابت تعادل است).



$$-r_A = k \left( \frac{C_A^2}{K_c} - C_B C_C \right) \quad (1)$$

$$-r_A = k C_A^2 - k C_B C_C \quad (2)$$

$$-r_A = k \left( C_A^2 - \frac{C_B C_C}{K_c} \right) \quad (3)$$

$$-r_A = k (C_A^2 - K_c C_B C_C) \quad (4)$$

۴۰- چنانچه معادله سرعت واکنشی به صورت زیر باشد، در انتهای واکنش (وقتی غلظت A خیلی کم است) درجه

$$-r_A = \frac{0.2 C_A^2 C_B}{1 + 2 C_A}$$

واکنش نسبت به A و B، برابر کدام است؟

(۱) ۱ و ۱

(۲) ۱ و ۲

(۳) ۱ و ۱/۵

(۴) نمی توان درجه واکنش را تعیین کرد.

۴۱- برای دو راکتور مخلوط کننده (mixed) پشت سر هم مقدار ۴۰ درصد تبدیل در راکتور اول به دست می آید. اگر

میزان تبدیل نهایی (خروجی از راکتور دوم) ۸۰ درصد باشد، حجم هر کدام از راکتورها چند لیتر است؟

x	۰/۰	۰/۱	۰/۲	۰/۴	۰/۶	۰/۷	۰/۸	-
$\left( \frac{F_{A_0}}{-r_A} \right)$	۰/۸۹	۱/۰۹	۱/۳۳	۲/۰۵	۳/۵۴	۵/۰۶	۸/۰	m <sup>۳</sup>

$$V_1 = 820, \quad V_2 = 820 \quad (1)$$

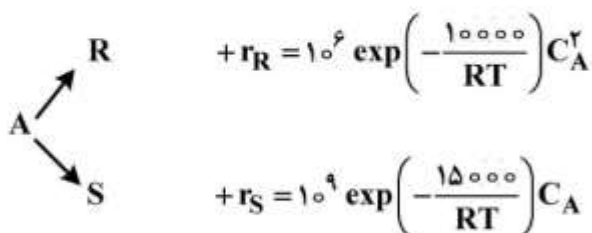
$$V_1 = 820, \quad V_2 = 1640 \quad (2)$$

$$V_1 = 3200, \quad V_2 = 820 \quad (3)$$

$$V_1 = 820, \quad V_2 = 3200 \quad (4)$$

۴۲- واکنش موازی زیر را در نظر بگیرید. چنانچه S محصول مطلوب باشد، مناسب ترین راکتور و شرایط دمایی از نظر

راندمان کدام است؟



(۲) راکتور هم زده و دمای پایین

(۴) راکتور جریان قالبی و دمای پایین

(۱) راکتور هم زده و دمای بالا

(۳) راکتور جریان قالبی و دمای بالا

۴۳- واکنش فاز مایع در یک راکتور پلاگ (Plug) در حال انجام است.  $(A + B \rightarrow C)$  خوراک با مول مساوی از A و B وارد راکتور می‌شود. اگر معادله واکنش  $-r_A = kC_A C_B$  باشد، مقدار تبدیل در این راکتور چند درصد است؟

$$V_{PFR} = 800 \text{ lit} \quad F_{A_0} = 10 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \quad k = 0.07 \frac{\text{lit}}{\text{mol} \cdot \text{min}}$$

$$C_{A_0} = 2 \frac{\text{lit}}{\text{min}} \quad C_{A_0} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

(۱) ۸۴

(۲) ۸۷٫۲۳

(۳) ۹۰

(۴) ۹۵٫۷۳

۴۴- داده‌های تجربی زیر برای سرعت یک واکنش شیمیایی گزارش شده است. چنانچه بخواهند به درصد تبدیلی معادل ۸۰ دست یابند، مناسب‌ترین راکتور کدام است؟

$-r_{A_0} \frac{\text{mol}}{\text{lit} \cdot \text{min}}$	۰٫۰۵	۰٫۱	۰٫۱۸	۰٫۲۴	۰٫۳۲	۰٫۲۵	۰٫۱۵	۰٫۱۲	۰٫۰۸
$X_A$	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰

(۲) جریان قالبی

(۱) هم‌زده

(۴) دو راکتور جریان قالبی پشت سر هم

(۳) جریان بازگشتی

۴۵- گاز خالص A در یک راکتور مخلوط‌کننده (mixed flow) طبق واکنش ابتدایی  $2A \rightarrow R$  تبدیل می‌شود. اگر غلظت A در خروجی ۲۰ درصد مقدار ورودی باشد، میزان تبدیل A در این راکتور چند درصد است؟

(۱) ۱۰۰

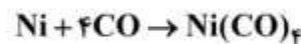
(۲) ۸۸٫۸۹

(۳) ۸۵٫۷۳

(۴) ۷۲٫۷۳

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

۴۶- در واکنش گاز CO روی سطح کاتالیست نیکل در شرایط پایدار، ماده نیکل کربونیل مطابق واکنش زیر به وجود می‌آید:



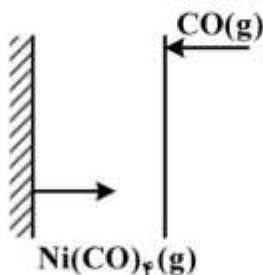
تغییرات غلظت گاز CO در طول لایه انتقال جرم چگونه است؟

(۱) خطی است.

(۲) لگاریتمی است.

(۳) تغییرات غلظت مستقل از مکان و زمان است.

(۴) شار خالص انتقال جرم CO صفر است و  $\frac{dc}{dz}$  می‌شود.



۴۷- برای جذب گاز  $SO_2$  از هوا برج جذب به کار می‌رود. در این برج از آب مایع به‌عنوان جاذب گاز  $SO_2$  استفاده می‌شود. رابطه تعادلی بین آب و مخلوط هوا با  $SO_2$ ، عبارت از  $y = 2x$  است. اگر ضریب انتقال جرم در فازهای گاز و مایع

به ترتیب  $0.5$  و  $1 \left( \frac{\text{mol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} \right)$  باشد، چند درصد از مقاومت انتقال جرم، مربوط به فاز گاز است؟

(۱) ۵۰٪

(۲) ۳۰٪

(۳) ۲۵٪

(۴) ۱۵٪

۴۸- در انتقال جرم یک بعدی در محیط متحرک دارای دو جزء A و B به صورتی که  $\rho = \rho_A + \rho_B$  کدام عبارت درست است؟

(۱)  $D_{AB} = D_{BA}$

(۲)  $D_{AB} = 2D_{BA}$

(۳) در ب گاز حاوی پروپان باز است اگر هوای محیط و پروپان هم دما و هم فشار باشند، پروپان وارد هوا نشده و هوا نیز وارد پروپان نمی‌شود.

(۴) در نفوذ متقابل هم مول در میان لوله تعداد مساوی مول‌های A و B در جهت مخالف هم حرکت می‌کنند و دستگاه اندازه‌گیری سرعت در لوله مقدار صفر را نشان می‌دهد.

۴۹- از روی صفحه‌ای از جنس یک ماده معدنی آب جریان دارد. در فاصله یک متری از لبه صفحه، عدد رینولدز معادل

$10^6$  و عدد اشمیت معادل  $10^3$  است. ضریب نفوذپذیری ماده معدنی در آب را  $10^{-7} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$  در نظر بگیرید. در این

شرایط ضریب انتقال متوسط چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟

(۱)  $5 \times 10^{-6}$

(۲)  $1.3 \times 10^{-4}$

(۳)  $2.7 \times 10^{-4}$

(۴)  $3.3 \times 10^{-4}$

۵۰- پروفایل غلظت A در یک مخلوط مایع به صورت  $C_A = 5 \exp(-10x)$  گزارش شده است. (x برحسب cm و

$C_A$  برحسب  $\frac{\text{mol}}{\text{l}}$  است.) اگر ضریب نفوذ A در مخلوط معادل  $2.567 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$  باشد، سرعت خطی نفوذ A

در نقطه  $x = 0$  چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟

(۱) ۳.۵۴۱

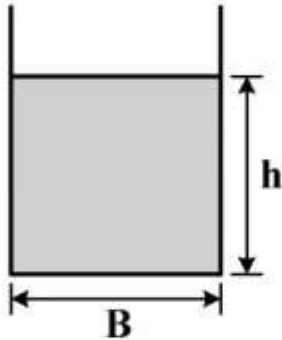
(۲) ۲.۵۶۷

(۳) ۰.۲۵۶۷

(۴) ۰.۰۰۲۵



- ۵۱- شکل زیر مقطع کانال مستطیلی را نشان می‌دهد. در صورتی که دبی حجمی جریان سیال ثابت بماند. با ثابت در نظر گرفتن  $B$  به ازای چه مقدار از  $h$  کمترین افت اصطکاکی اتفاق می‌افتد؟



- (۱)  $\frac{B}{4}$   
 (۲)  $\frac{B}{2}$   
 (۳)  $B$   
 (۴)  $2B$

- ۵۲- گاز پروپان از داخل یک بستر کاتالیستی استوانه‌ای شکل به قطر ۵ فوت و ارتفاع ۲۰ فوت عبور می‌کند. کاتالیست‌ها مکعبی شکل به ابعاد ۲ اینچ و دانسیته برابر  $90 \frac{\text{lb}_m}{\text{ft}^3}$  می‌باشند. وزن بستر کاتالیست‌ها برابر  $2025 \text{ lb}_m$  می‌باشد. درصد تخلخل  $\varepsilon$  (درصد فضای خالی بستر) کدام است؟ (عدد  $\pi$  معادل ۳ در نظر گرفته شود).

- (۱) ۲۵  
 (۲) ۳۰  
 (۳) ۴۰  
 (۴) ۶۰

- ۵۳- زمان لازم برای ته‌نشینی ذرات جامد در یک محلول، با کاهش قطر ذرات به نصف، در یک جریان آرام با فرض سرعت حد چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$   
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳) ۲  
 (۴) ۴

- ۵۴- پروفیل سرعت در یک کانال مستطیلی به صورت  $V_x = A \left[ 1 - \left( \frac{y}{\delta} \right)^2 \right]$  داده شده است. گرادیان فشار در جهت جریان کدام است؟

- (۱)  $-\frac{A}{\delta^2}$   
 (۲)  $-\frac{\mu A}{\delta^2}$   
 (۳)  $-2 \frac{A}{\delta^2}$   
 (۴)  $-2 \frac{\mu A}{\delta^2}$

۵۵- روغنی با سرعت  $1 \frac{m}{s}$  در لوله‌ای با قطر  $10 \text{ cm}$  در حرکت است. حداقل افت فشاری که یک پمپ باید تأمین کند

$$\mu = 40 \text{ cP}, \rho = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ چند kPa است؟}$$

(۱) ۱۶

(۲) ۴۰

(۳) ۱۶۰

(۴) ۳۲۰

۵۶- سطح سمت راست یک دیوار عایق و سطح سمت چپ آن در مجاورت هوا قرار دارد. در داخل دیوار حرارت به میزان

$$\dot{q} = 50 (6x - 6x^2) \frac{W}{\text{m}^2}$$

ضخامت دیوار  $5 \text{ cm}$  و دمای هوا و ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی آن به ترتیب  $50^\circ \text{C}$  و  $5 \frac{W}{\text{m}^2 \cdot ^\circ \text{C}}$  است

(۱) ۴۳

(۲) ۵۵

(۳) ۷۰

(۴) ۸۷

۵۷- کدام عبارت در مورد عدد بیو (Bi) درست است؟

(۱) وقتی در محیط جابه‌جایی، به جای گازها از مایعات استفاده کنیم، عدد بیو بزرگ‌تر خواهد بود.

(۲) عدد بیو با ضریب جابه‌جایی محیط، نسبت عکس و با ضریب هدایت جسم رابطه مستقیم دارد.

(۳) هرچه عدد بیو کوچک‌تر باشد، مقاومت در برابر جابه‌جایی کمتر از مقاومت در برابر هدایت در داخل جسم خواهد بود.

(۴) وقتی عدد بیو کوچک باشد، اختلاف دما در داخل جسم نسبت به اختلاف دما بین سطح جسم و محیط زیاد خواهد بود.

۵۸- چه رابطه‌ای بین ضریب نفوذ حرارت ( $\alpha$ ) و عدد پرانتل ( $Pr$ ) وجود دارد؟

$$Pr = \frac{\mu}{\rho \alpha} \quad (1)$$

$$Pr = \alpha \mu \rho \quad (2)$$

$$Pr = \alpha \frac{\mu}{\rho} \quad (3)$$

$$Pr = \frac{\rho}{\mu} \alpha \quad (4)$$

۵۹- مفهوم فیزیکی گرمای نهان، Latent Heat، با کدام خواص گرمایی - فیزیکی معادل است؟

(۲) ضریب رسانش حرارتی

(۴) گرادیان گرما

(۱) ظرفیت حرارتی ویژه

(۳) ضریب نفوذ حرارتی

۶۰- در معادله رسانش حرارت در جامدات، در چه شرایطی دو معادله زیر هم ارز هستند؟

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

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \nabla^2 T$$

- (۱)  $\nabla T$  خطی باشد.  
 (۲) تغییرات  $\alpha$  خطی باشد.  
 (۳)  $\rho C_p$  تابع درجه حرارت نباشد.  
 (۴)  $k$  ثابت و مستقل از سایر پارامترها باشد.

### کنترل رنگ:

۶۱- کدام یک، از مشخصات یک منبع نوری محسوب نمی‌شود؟

- (۱) پایداری رنگی  
 (۲) ضریب نمود رنگ  
 (۳) دمای رنگ همبسته  
 (۴) تابع توزیع انرژی طیفی

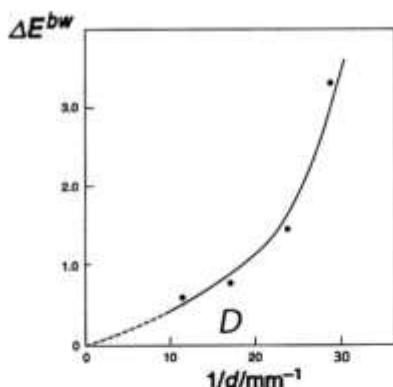
۶۲- برای ارزیابی یک نمونه سفید فلورسنتی از دو دستگاه اسپکتروفتومتر انعکاسی مختلف استفاده شده و مقادیر

سفیدی برابر  $81/2$  و  $146/7$  حاصل شده است. علت تفاوت در نتایج به دست آمده کدام است؟

- (۱) تفاوت در هندسه دو دستگاه  
 (۲) تفاوت در روزنه اندازه‌گیری دو دستگاه  
 (۳) عدم کالیبراسیون یکی از دستگاه‌ها  
 (۴) تفاوت در سیستم نوردهی دو دستگاه

۶۳- با توجه به شکل روبه‌رو، قدرت پوشاندگی رنگدانه حدوداً کدام است؟

- (۱) ۱۰  
 (۲) ۱۸  
 (۳) ۲۴  
 (۴) ۲۸



۶۴- اگر اختلاف رنگ بین نمونه B و A برابر ۲ و اختلاف رنگ بین نمونه C و B برابر  $1/5$  واحد  $\Delta E^*_{ab}$  باشد، مقدار

اختلاف رنگ بین A و C کدام است؟

- (۱)  $0/5$   
 (۲)  $2/5$   
 (۳)  $3/5$   
 (۴) در این شرایط قابل محاسبه و پیش‌بینی نیست.



۶۵- فضای رنگ CIE XYZ براساس تبدیل خطی از فضای رنگ CIE RGB یعنی رابطه

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.49 & 0.31 & 0.2 \\ 0.18 & 0.81 & 0.01 \\ 0 & 0.01 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

به دست آمده است. با توجه به ماتریس تبدیل دو فضای رنگ، کدام یک از

اولیه‌های فرضی X و Y و Z شباهت بیشتری به اولیه‌های واقعی R و G و B دارند؟

(۱) مقدار X شباهت بیشتری به R دارد.

(۲) مقدار Y شباهت بیشتری به G دارد.

(۳) مقدار Z شباهت بیشتری به B دارد.

(۴) هر سه اولیه فرضی شبیه اولیه‌های واقعی R و G و B هستند.

۶۶- کدام مورد بیانگر قانون گراسمن در تعریف متامریزم است؟

(۱) اختلاط افزایشی رنگ‌ها، تحت تأثیر توزیع انرژی طیفی اولیه‌ها است.

(۲) اختلاط افزایشی رنگ‌ها، تنها از رنگ اولیه تأثیر می‌پذیرد و نه خصوصیات طیفی آن‌ها تأثیر نمی‌پذیرد.

(۳) منحنی طیفی حاصل از اختلاط سه اولیه می‌تواند با منحنی طیفی حاصل از سه اولیه دیگر یکسان باشد.

(۴) سه اولیه مستقل که هیچ‌یک توسط اختلاط افزایشی از دیگر اولیه‌ها همانند نشوند، قادر به تولید تمامی رنگ‌ها هستند.

۶۷- شیوع کدام نقص بینایی رنگی در زنان و مردان یکسان است؟

(۲) Monochromacy

(۱) Deuteranopia

(۴) Tritanopia

(۳) Protanopia

۶۸- یک لامپ LED ارغوانی روشن شده است. طول موج حاکم نور ساطع شده از این لامپ، چند نانومتر است؟

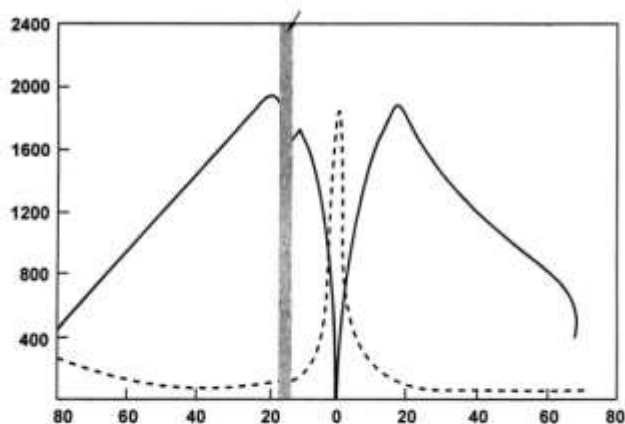
(۲) ۶۴۰

(۱) ۴۵۰

(۴) نمی‌توان اظهار نظر نمود.

(۳) ۶۸۰

۶۹- کدام گزینه در مورد پراکندگی سلول‌های حساس به نور در پرده شبکیه چشم با توجه به شکل زیر درست است؟



(۱) خط چین مربوط به مخروط‌ها، خط پر مربوط به میله‌ها و مستطیل خاکستری جایگاه نقطه کور است.

(۲) مستطیل خاکستری، مربوط به لکه زرد یا فویا، خط چین مربوط به مخروط‌ها و خط پر مربوط به میله‌ها است.

(۳) خط چین مربوط به دید اسکاتوییک، خط پر مربوط به دید فتوییک و مستطیل خاکستری جایگاه نقطه کور است.

(۴) خط چین مربوط به میله‌ها، خط پر سمت راست مربوط به مخروط‌های L و خط پر سمت چپ مربوط به مخروط‌های

M و S است.

۷۰- کدام رابطه برای تشخیص یک جفت آکروماتیک درست است؟

$$\frac{\Delta L^*}{\Delta E^*_{ab}} \ll 1 \quad (۲) \qquad \frac{\Delta C^*}{\Delta E^*_{ab}} \ll 1 \quad (۱)$$

$$\frac{\Delta C^*}{\Delta E^*_{ab}} = 1 \quad (۴) \qquad \frac{\Delta L^*}{\Delta E^*_{ab}} = 1 \quad (۳)$$

۷۱- بر طبق نظریه برلین وکی و ترتیب اجباری در نامگذاری رنگ‌ها، چنانچه زبانی دارای ۴ نام رنگ باشد، چه نام‌هایی را شامل خواهد بود؟

(۱) سفید، سیاه، قرمز، سبز یا زرد

(۲) سفید، سیاه، قرمز، آبی یا زرد

(۳) سفید، قرمز، سبز، زرد

(۴) قرمز، سبز، آبی، زرد

۷۲- کدام یک تعریف درستی از شیء نیمه شفاف است؟

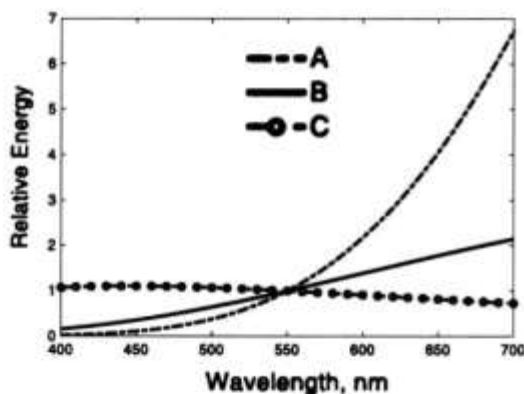
(۱) هیچ‌گونه انتشار نوری صورت نگیرد و تمام نور عبور کند.

(۲) قسمتی از نور انتقال یابد و قسمتی از آن جذب گردد.

(۳) قسمتی از نور انتقال یابد و قسمتی از آن انتشار یابد.

(۴) قسمتی از نور انتشار یابد و قسمتی از آن جذب گردد.

۷۳- شکل زیر مقدار انرژی نسبی جسم سیاه در ۳ دمای ۱۸۰۰، ۲۸۵۰ و ۶۵۰۰ کلوین را در محدوده طیف مرئی نشان می‌دهد. در این خصوص کدام مورد درست است؟



(۱) A مربوط به ۱۸۰۰، B مربوط به ۲۸۵۰ و C مربوط به ۶۵۰۰ درجه کلوین هستند.

(۲) A مربوط به ۱۸۰۰، B مربوط به ۶۵۰۰ و C مربوط به ۱۸۰۰ درجه کلوین هستند.

(۳) A مربوط به ۶۵۰۰، B مربوط به ۲۸۵۰ و C مربوط به ۱۸۰۰ درجه کلوین هستند.

(۴) A مربوط به ۶۵۰۰، B مربوط به ۱۸۰۰ و C مربوط به ۲۸۵۰ درجه کلوین هستند.

۷۴- در صورتی که مقادیر  $\left(\frac{k}{s}\right)_{\Delta\Delta^{\circ},u}$  واحد دو رنگ‌زای A و B بر روی یک منسوج که مقدار  $\left(\frac{K}{S}\right)_{\Delta\Delta^{\circ},sub} = 0.1$  دارد در طول موج ۵۵۰ نانومتر برابر  $\left(\frac{k}{s}\right)_{\Delta\Delta^{\circ},A} = 20$  و  $\left(\frac{k}{s}\right)_{\Delta\Delta^{\circ},B} = 2$  باشد، مقدار  $\left(\frac{K}{S}\right)_{\Delta\Delta^{\circ},mix}$  مخلوطی

شامل ۰/۱ درصد از رنگ‌زای A و ۱ درصد از رنگ‌زای B کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۱۱

(۳) ۲۲

(۴) ۳۳

- ۷۵- برای اصلاح رنگ یک مرکب چاپ مشکی با ته رنگ سبز، کدام مرکب باید به مرکب مشکی اضافه شود؟  
 (۱) آبی (۲) ارغوانی (۳) زرد (۴) فیروزه‌ای

شیمی و تکنولوژی مواد رنگرزی:

- ۷۶- برای رنگرزی کالای نایلونی جهت مصارف پرده‌ای، کدام رنگ‌زا مناسب است؟  
 (۱) رنگ‌زاهای ری اکتیو مخصوص نایلون (۲) رنگ‌زاهای اسیدی خود یکنواخت شونده  
 (۳) رنگ‌زاهای اسیدی متال کمپلکس ۱:۱ (۴) رنگ‌زاهای اسیدی متال کمپلکس ۱:۲
- ۷۷- در رنگرزی مخلوط الیاف، کدام مورد امکان ایجاد اثر رزروکنندگی دارد؟  
 (۱) مخلوط نایلون و پنبه (۲) مخلوط نایلون و پشم  
 (۳) مخلوط پنبه و اکریلیک (۴) مخلوط تری‌استات و پلی‌استر
- ۷۸- چگونه می‌توان شکل خروج اولیگومرها را در رنگرزی الیاف پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس حل کرد؟  
 (۱) تبدیل اولیگومرهای نوع A به نوع B (۲) افزودن مواد منعقد کننده به حمام رنگرزی  
 (۳) کاهش دمای رنگرزی و افزایش مقدار کمی کریبر (۴) شستشوی احیایی با شرایط ملایم‌تر و زمان بیشتر
- ۷۹- در خصوص ثبات شستشویی کالای اکریلیکی رنگرزی شده با مواد رنگزای کاتیونی، کدام مورد درست است؟  
 (۱) به دلیل پیوند الکترواستاتیکی بین رنگ‌زا و لیف، بالا است.  
 (۲) به دلیل دمای تبدیل شیشه‌ای بالای اکریلیک، بالا است.  
 (۳) به دلیل پیوند الکترواستاتیکی بین رنگ‌زا و لیف، پایین است.  
 (۴) ارتباطی با دمای تبدیل شیشه‌ای ندارد.
- ۸۰- در خصوص دمای رنگرزی کالای استاتی و تری استاتی، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) کالای استاتی در دمای  $85^{\circ}\text{C}$  و کالای تری استاتی تا  $110^{\circ}\text{C}$  رنگرزی می‌شوند.  
 (۲) کالای تری استاتی در دمای  $85^{\circ}\text{C}$  و کالای استاتی تا  $110^{\circ}\text{C}$  رنگرزی می‌شوند.  
 (۳) کالای استاتی و تری استاتی هر دو در دمای  $85^{\circ}\text{C}$  رنگرزی می‌شوند.  
 (۴) کالای استاتی و تری استاتی هر دو در دمای  $110^{\circ}\text{C}$  رنگرزی می‌شوند.
- ۸۱- مناسب‌ترین محدوده دمایی برای انجام رمق‌کشی اکریلیک مواد رنگزای کاتیونیک، چند درجه سانتی‌گراد است؟  
 (۱) ۷۰ تا ۸۵ (۲) ۸۵ تا ۱۰۵  
 (۳) ۱۰۵ تا ۱۲۰ (۴) ۱۲۰ تا ۱۴۵
- ۸۲- بهترین روش برای تهیه الیاف پلی پروپیلن رنگی، کدام است؟  
 (۱) چاپ با پیگمنت (۲) رنگرزی سوبستانتیو  
 (۳) رنگ کردن توده پلیمری (۴) رنگرزی با مواد رنگزای دیسپرس
- ۸۳- مناسب‌ترین مواد رنگ‌زا برای رنگرزی کلاف پشمی فرش دستباف به رنگ مشکی چیست؟  
 (۱) اسیدی (۲) راکتیو  
 (۳) گوگردی (۴) متال کمپلکس ۱:۲

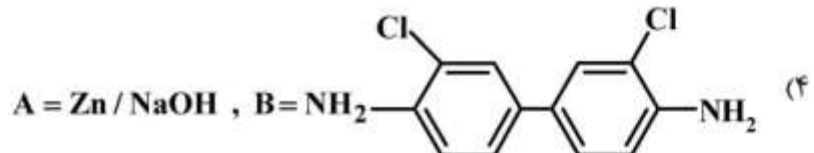
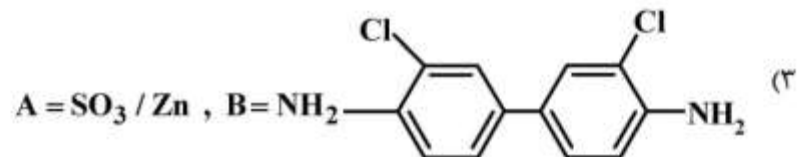
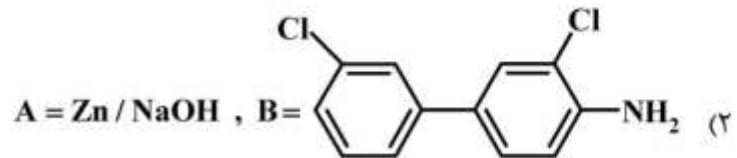
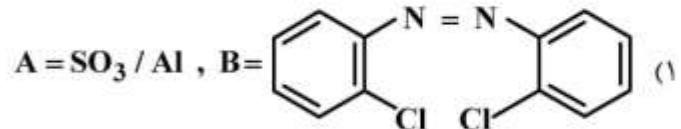
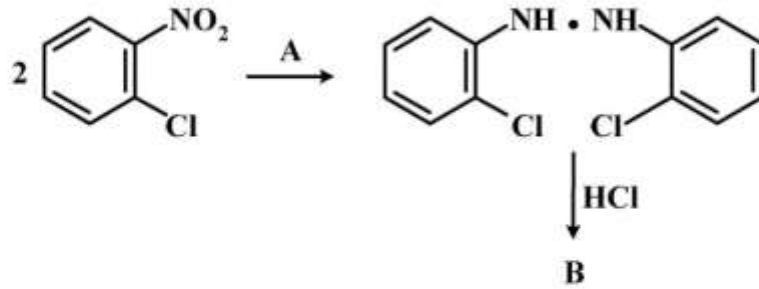


- ۸۴- برای رنگرزی پارچه‌ای با وزن ۳۲۰ گرم بر مترمربع و طول ۱۰۰ متر و عرض ۸۰ سانتی‌متر با ۱٪ رنگزای ۲۰۰٪ چند گرم رنگزا لازم است؟
- (۱) ۱۲۸  
(۲) ۲۵۶  
(۳) ۱۷۰  
(۴) ۵۱۲
- ۸۵- تثبیت مواد رنگزای پروسینیل بر روی الیاف پلی آمید در چه محدوده دمایی انجام می‌شود؟
- (۱) ۶۰-۸۰°C  
(۲) ۸۰-۱۰۰°C  
(۳) ۱۰۰-۱۲۰°C  
(۴) ۱۲۰-۱۴۰°C
- ۸۶- رنگرزی الیاف آکرلیک با مواد رنگزای کاتیونیک، از چه ایزوترمی پیروی می‌کند؟
- (۱) تمپکین (۲) ترنست (۳) فروندلیش (۴) لانگ میور
- ۸۷- در خصوص کنترل یکنواختی رنگزاهای مستقیم روی کالای پنبه‌ای، کدام مورد درست است؟
- (۱) مواد رنگزای کلاس B حساس به نمک نیستند و با کنترل دما و افزایش تدریجی نمک، یکنواختی حاصل می‌شود.  
(۲) مواد رنگزای کلاس C حساس به نمک هستند و با کنترل دما و افزایش تدریجی نمک، یکنواختی حاصل می‌شود.  
(۳) مواد رنگزای کلاس B حساس به نمک هستند و فقط با کنترل دما، یکنواختی حاصل می‌شود.  
(۴) مواد رنگزای کلاس C حساس به نمک هستند و فقط با کنترل دما، یکنواختی حاصل می‌شود.
- ۸۸- مناسب‌ترین مواد رنگزا برای ایجاد تک رنگی بر روی مخلوط آکریلان - پشم، کدام است؟
- (۱) دیسپرس (۲) متال کمپلکس (۳) خمی - راکتیو (۴) کاتیونیک - اسیدی
- ۸۹- کدام گزینه در مورد رنگرزی مخلوط پلی استر - نایلون درست است؟
- (۱) برای دستیابی به تک رنگی، لازم است هر دو لیف با مواد رنگزای دیسپرس رنگرزی شوند.  
(۲) برای ایجاد زمینه‌های متباین، از مواد رنگزای دیسپرس و اسیدی استفاده می‌شود.  
(۳) لازم است کالا پس از رنگرزی در حمام احیا، شستشو داده شود.  
(۴) لازم است نایلون به وسیله مواد کمکی رزرو شود.
- ۹۰- در چه شرایطی می‌توان مخلوط پلی استر - پنبه را با مخلوط مواد رنگزای دیسپرس و راکتیو در یک حمام رنگرزی کرد؟
- (۱) از مواد دیسپرس کننده مقاوم در محیط قلیایی استفاده شود.  
(۲) از مواد رنگزای راکتیو یا ساختار وینیل سولفون استفاده شود.  
(۳) از آمونیاک برای تثبیت مواد رنگزای راکتیو بر روی پنبه استفاده شود.  
(۴) از مواد رنگزای دیسپرس هیدرولیز شونده در محیط قلیایی استفاده شود.

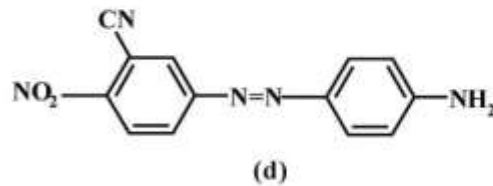
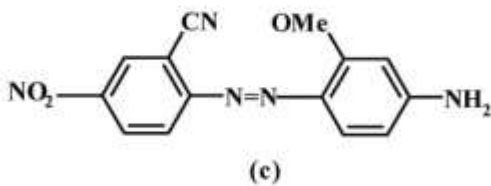
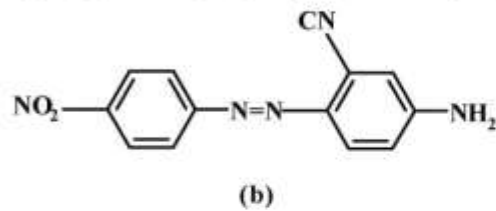
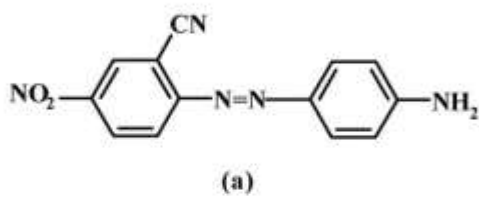
### شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا:

- ۹۱- با کنترل سینتیکی واکنش سولفون کردن نفتالین، کدام ماده واسطه تولید می‌شود؟
- (۱)  $\alpha$  - نفتالین سولفونیک اسید  
(۲)  $\beta$  - نفتالین سولفونیک اسید  
(۳) ۵،۱ - نفتالین - دی سولفونیک اسید  
(۴) ۸،۱ - نفتالین - دی سولفونیک اسید

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



۹۳- کدام مورد ترتیب رنگ‌زاهای زیر را بر حسب طول موج ماکزیمم جذب درست نشان داده است؟



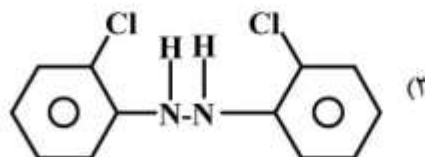
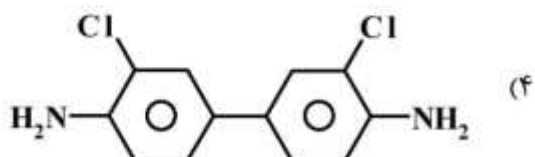
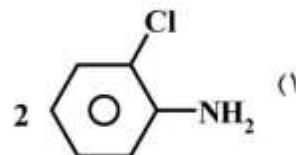
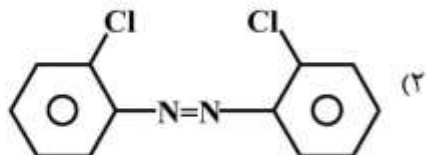
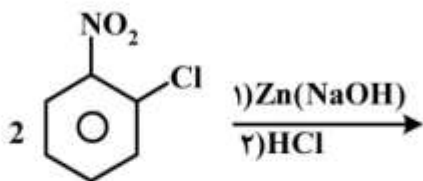
$\lambda_b < \lambda_d < \lambda_c < \lambda_a$  (۲)

$\lambda_a < \lambda_b < \lambda_d < \lambda_c$  (۴)

$\lambda_d < \lambda_b < \lambda_c < \lambda_a$  (۱)

$\lambda_b < \lambda_d < \lambda_a < \lambda_c$  (۳)

۹۴ - محصول اصلی واکنش زیر، کدام است؟



۹۵ - فرم هیبریدی باز کاربنیول کدام است؟

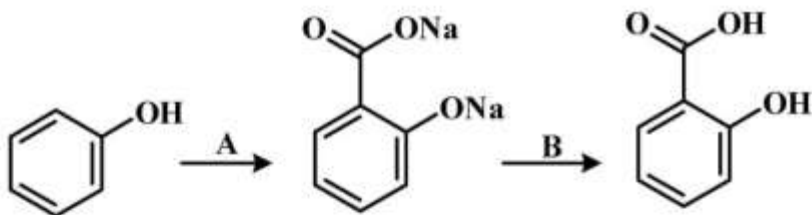
(۴)  $sp^2d^2$

(۳)  $sp^3d$

(۲)  $sp^2$

(۱)  $sp^3$

۹۶ - در واکنش داده شده، به ترتیب از چپ به راست B و A کدام است؟



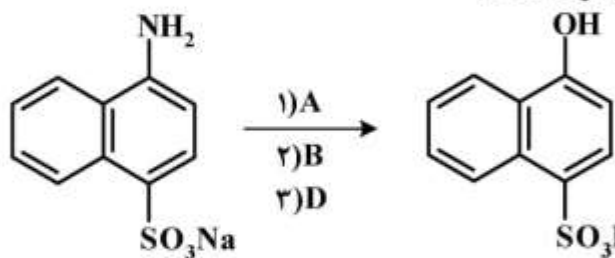
(۱)  $\text{CO}_2, 160^\circ\text{C} - \text{H}_2\text{SO}_4$

(۲)  $\text{CO}_2, 160^\circ\text{C} - \text{H}_3\text{PO}_4$

(۳)  $\text{CO}_2/\text{NaOH}, 160^\circ\text{C} - \text{H}_2\text{SO}_4$

(۴)  $\text{CO}_2/\text{NaOH}, 160^\circ\text{C} - \text{H}_3\text{PO}_4$

۹۷ - کدام مورد، A، B، D را در واکنش زیر درست مشخص کرده است؟



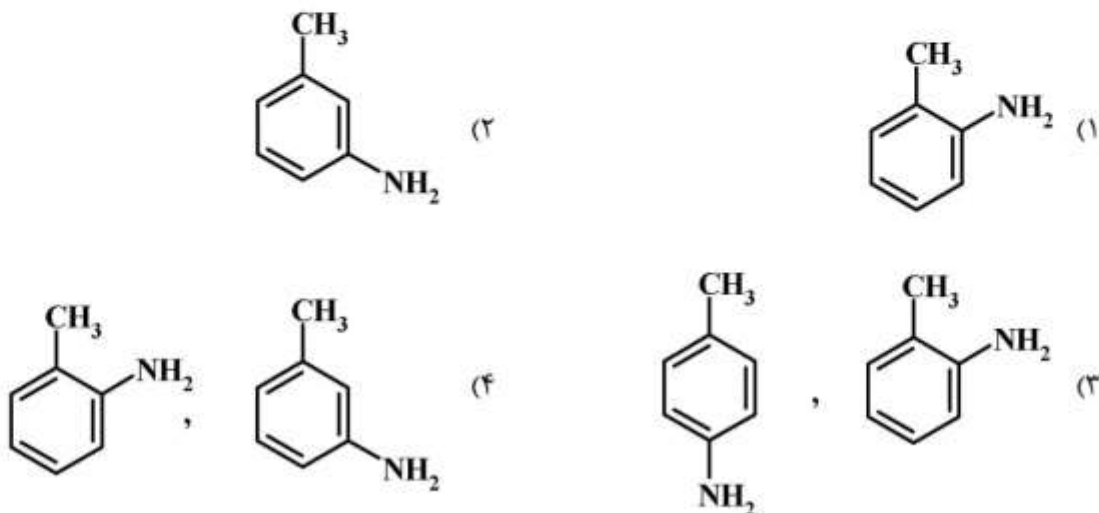
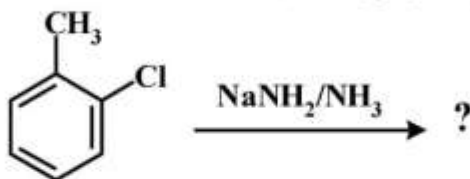
(۱)  $A = \text{H}_2\text{SO}_4, B = \text{NaOH}, D = \text{HCl}$

(۲)  $A = \text{NaHSO}_4, B = \text{NaOH}, D = \text{HCl}$

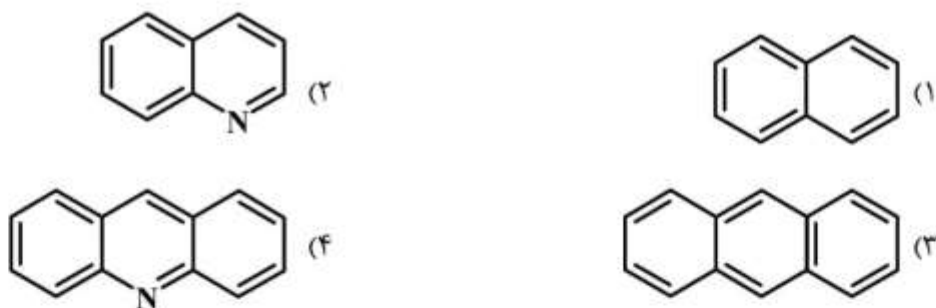
(۳)  $A = \text{NaHSO}_4, B = \text{NaOH}, D = \text{ZnCl}_2$

(۴)  $A = \text{H}_2\text{SO}_4, B = \text{Ca(OH)}_2, D = \text{ZnCl}_2$

۹۸- در واکنش جانشینی هسته دوستی داده شده، به جای علامت سؤال، کدام مورد مناسب است؟



۹۹- کدام ترکیب در طول موج بالاتر، جذب خواهد داشت؟



۱۰۰- در مورد مکانیسم عمل واکنش‌های هالوژناسیون ترکیبات حلقوی آروماتیک، کدام عبارت درست است؟

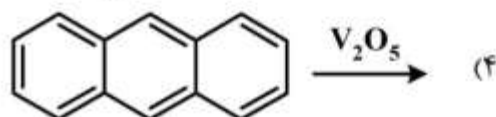
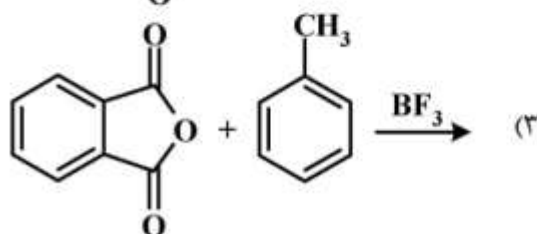
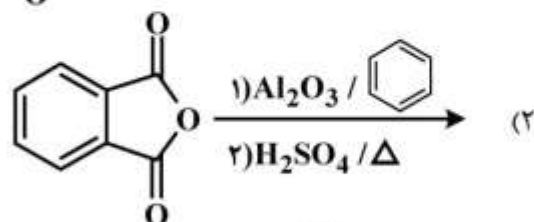
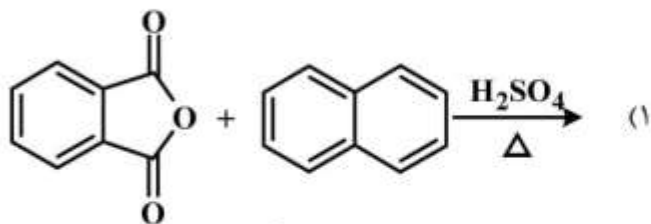
- (۱) هالوژناسیون در هسته حلقوی آروماتیک از نوع رادیکالی است.
- (۲) هالوژناسیون در زنجیر جانبی حلقوی آروماتیک از نوع رادیکالی است.
- (۳) هالوژناسیون در هسته حلقوی آروماتیک و در زنجیر جانبی هر دو از نوع یونی است.
- (۴) هالوژناسیون در هسته حلقوی آروماتیک و در زنجیر جانبی هر دو از نوع رادیکالی است.

۱۰۱- فرایندهای تبدیل بنزن به پارانیتر و آنیلین چیست؟

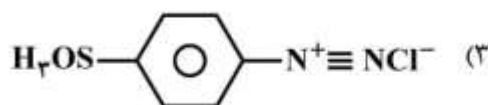
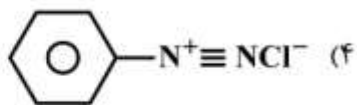
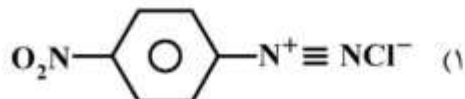
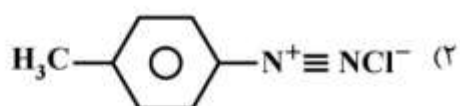
- (۱) کلردار کردن بنزن، نیتراسیون، آمین‌دار کردن
- (۲) آمین‌دار کردن بنزن، نیتراسیون، کلردار کردن
- (۳) کلردار کردن کلروبنزن، آمین‌دار کردن و سپس نیتراسیون
- (۴) آمین‌دار کردن بنزن و سپس نیتراسیون



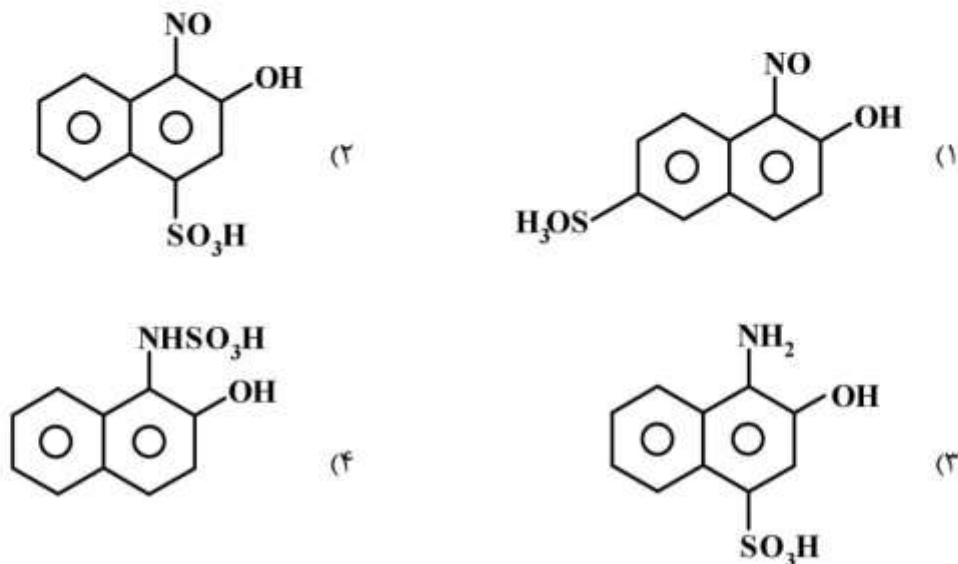
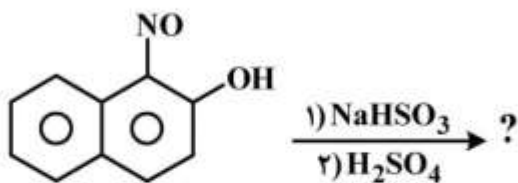
۱۰۲- کدام روش به تهیه مشتق آنتراکینونی منجر نخواهد شد؟



۱۰۳- میزان واکنش پذیری کدام ترکیب با بتانفتل بیشترین است؟



۱۰۴- محصول نهایی واکنش زیر کدام است؟



۱۰۵- با کدام مورد می‌توان مقدار اسید نیتروز موجود در نمک دی‌آزونیوم را از بین برد؟

- (۱) ایزودی‌آزوتات  
(۲) اسید سولفامیک  
(۳) اسید سولفانلیک  
(۴) یدید پتاسیم - نشاسته

شیمی و تکنولوژی پوشش‌های سطح:

۱۰۶- فرایندهای Sheet-fed و Web-fed در کدام تکنیک‌های چاپ استفاده می‌شوند؟

- (۱) لیتوگرافی  
(۲) لیتوگرافی و فلکسوگرافی  
(۳) گراور و فلکسوگرافی  
(۴) گراور و لیتوگرافی

۱۰۷- کدام مورد از ویژگی‌های تأثیرگذار غلتک Blanket در فرایند چاپ است؟

- (۱) کشش سطحی  
(۲) ترکیب مرکب  
(۳) انتقال ته رنگ  
(۴) ضخامت لاستیک

۱۰۸- کدام مورد جزء مزایای سیستم پخت شیمیایی توسط Excimer نیست؟

- (۱) کاغذ و زمینه چاپی گرم نمی‌شود، چون در محدوده IR نیست.  
(۲) عدم تشکیل مولکول اوزون و همچنین عدم حضور جیوه  
(۳) توان بالا در مقایسه با لامپ‌های بخار جیوه‌ای  
(۴) کاربری راحت در خط تولید

۱۰۹- طبق معادله Walker-Fetzko، کدام عامل در انتقال جوهر از صفحه حامل تصویر به زیرآیند اثرگذار نیست؟

(۱) شاخص صاف بودن سطح

(۲) فشار تماس ایجاد شده توسط سیلندر

(۳) ضخامت لایه جوهر بر روی صفحه حامل تصویر

(۴) عدد بدون بُعد آلفا ( $\alpha$ ) (فاکتور جدایش جوهر)

۱۱۰- کدام عبارت در مورد مکانیزم خشک شدن اکسیداسیون صحیح نیست؟

(۱) فیلم جوهر خشک شده به روش اکسیداسیون دارای براقیت مناسب، چسبندگی مطلوب، ثبات سایشی مناسب و مقاومت در برابر حلال‌ها، صابون‌ها و شوینده‌ها می‌باشد.

(۲) در طول واکنش اکسیداسیون، محصولات جانبی واکنش با وزن مولکولی پایین که دارای بو هستند از فیلم جوهر خارج می‌شوند.

(۳) زمان خشک شدن از طریق اکسیداسیون بر روی کاغذ با pH کمتر از ۵ و دور از شرایط رطوبت بالا افزایش می‌یابد.

(۴) جوهرهای خشک‌شونده با مکانیزم اکسیداسیون برای مصارف چاپ روی بسته‌بندی‌های مواد غذایی مناسب هستند.

۱۱۱- روش خشک شدن فرمولاسیون زیر کدام است؟

Carbon Black	۲۰
Relax Blue	۶
Long Oil Alkyd	۳۰
Modified Phenolic/Tung Oil Warnish	۳۰
PEwax	۴
Cobalt	$\frac{۲}{۱۰۰}$

(۱) نفوذ (۲) اکسیداسیون (۳) پخت با اشعه (۴) پخت با حرارت

۱۱۲- کدام یک از پارامترهای زیر معیار بهتری برای بیان مفهوم حجم آزاد در لاتکس‌های پایه آبی است؟

(۱) tg (۲) MFFT

(۳) MFFT-tg (۴)  $\frac{MFFT}{tg}$

۱۱۳- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) پایین‌تر از CPVC، غلظت حجمی پیگمنت (PVC) و ضریب فشردگی (Packing factor) با هم برابرند و بالای CPVC، با افزایش غلظت حجمی پیگمنت ضریب فشردگی تقریباً ثابت است.

(۲) غلظت حجمی پیگمنت (PVC) تنها به محتوای جامد (Solid content) بستگی دارد، درحالی‌که ضریب فشردگی (Packing factor) به محتوای جامد و فضای تهی (Voids) بستگی دارد.

(۳) پایین‌تر از غلظت حجمی بحرانی پیگمنت (CPVC) ذرات پیگمنت با هم تماس ندارند و بالای (CPVC) فاز رزین با فاز گاز (هوا) جایگزین می‌شود.

(۴) ضریب فشردگی (Packing factor) از ویژگی‌های ذاتی سیستم است و به ویژگی‌های فاز پراکنده بستگی ندارد.

۱۱۴- اندیس تخلخل یک پرایمر حاوی پیگمنت ضد خوردگی، چند درصد است؟

(۱) صفر (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

۱۱۵- اگر با فرض ثابت بودن مدل فشردگی (packing) ذرات، شعاع موئینگی یک پیگمنت به نصف کاهش یابد، سطح ویژه آن چگونه تغییر می کند؟

- (۱) چهار برابر می شود.  
(۲) دو برابر می شود.  
(۳) نصف می شود.  
(۴) یک چهارم می شود.

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

- (۱) افزایش رطوبت محیط، تأثیری بر MFFT پلیمر لاتکس در یک پوشش آب پایه ندارد.  
(۲) با افزایش اندازه ذرات، تحرک ذرات کمتر و امکان به هم پیوستگی آن ها بیشتر شده و در نتیجه MFFT کاهش می یابد.  
(۳) با کاهش اندازه ذرات و کاهش میزان رطوبت محیط، تحرک MFFT پلیمر لاتکس در یک پوشش آب پایه کاهش می یابد.

(۴) افزایش رطوبت محیط موجب ایجاد اثر نرم شدگی در پلیمر لاتکس و کاهش MFFT، به ویژه در پلیمرهای آب دوست می شود.

۱۱۷- اگر شعاع انحنای آب بین ذرات لاتکس هنگام تشکیل فیلم ۲ میکرون باشد، فشار لاپلاس برای انعقاد آن ها چند

psi است؟ (کشش سطحی بین ذرات را  $30 \frac{\text{dyne}}{\text{cm}}$  فرض کنید).

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۹۰۰

۱۱۸- کدام منطقه بر روی فلز، وقتی که در آب غوطه ور می شود، ترجیحاً منطقه کاتدی است؟

- (۱) مرز دانه ها  
(۲) نابجائی ها  
(۳) لایه اکسیدی

(۴) قسمتی که از تنش داخلی در اثر عملیات تولید ایجاد شده باشد.

۱۱۹- چنانچه پتانسیل الکترودی در الکترولیت معادل  $0.1V(SHE)$  باشد، معادل آن نسبت به الکتروود مرجع SCE چند ولت است؟

- (۱) +۰.۳۴ (۲) +۰.۱۴ (۳) -۰.۱۴ (۴) -۰.۳۴

۱۲۰- کدام مورد در خصوص خوردگی صحیح است؟

- (۱) تمایل بیشتر به خوردگی برای فلزاتی که از پتانسیل تعادلی الکتروشیمیایی کمتری برخوردارند بیشتر است.  
(۲) پتانسیل خوردگی فلز، پتانسیل تعادلی الکتروشیمیایی بین فلز و یون های نمکی آن در الکترولیت است.  
(۳) پتانسیل خوردگی فلز، مقداری سینتیکی و معادل پتانسیل مدار باز نیز است.  
(۴) از معادله نرنست می توان پتانسیل خوردگی فلز را محاسبه نمود.

۱۲۱- آلیاژی از مس که دارای ناخالصی آهن است به قطب مثبت و مس خالص به قطب منفی یک پیل الکترولیز در الکترولیتی شامل کاتیون های مس قرار می گیرد. اگر افزایش وزن کاتد  $15/48$  گرم باشد، راندمان پیل در

صورتی که جریان اعمال شده  $1938A$  به مدت ۵ دقیقه باشد، کدام است؟ (وزن اتمی مس  $64/5 \frac{g}{mol}$  است).

- (۱) ۹۰٪ (۲) ۸۰٪ (۳) ۷۰٪ (۴) ۶۰٪

۱۲۲- در کدام مدل لایه دوگانه الکتریکی، یون ها در نزدیک سطح الکتروود در محلول، آرایش منظمی ندارند؟

- (۱) Bockris model  
(۲) Gouy - Chapman  
(۳) Helmholtz model  
(۴) Stern model



۱۲۳- حداقل پتانسیل لازم برای تجزیه آب (بین آند و کاتد) چند ولت است؟

- (۱) ۰/۰۶۱۵ (۲) ۰/۶۱۵ (۳) ۱/۲۳ (۴) ۲/۴۶

۱۲۴- با افزایش درجه شبکه شدن رزین‌ها، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) نفوذپذیری رزین در مقابل بخار محیط کم می‌شود. (۲) ضربه‌پذیری رزین همواره کاهش می‌یابد.  
(۳) چسبندگی رزین به سطح تغییر می‌کند. (۴) Tg رزین همواره افزایش می‌یابد.

۱۲۵- جهت پخت ۲۵۰ گرم رزین پلی‌استر هیدروکسیله با اکی‌والان وزنی ۵۰۰، چه میزان ترکیب پلی‌ایزوسیانات با اکی‌والان وزنی ۱۸۰ مورد نیاز است؟

- (۱) ۷۵  
(۲) ۴۵  
(۳) ۹۰  
(۴) ۱۳۵

۱۲۶- برای سنتز یک رزین پلی‌استر از مقادیر مولی مساوی یک دی‌آل ( $M = 500 \frac{g}{g.mol}$ ) و یک دی‌اسید ( $M = 720 \frac{g}{g.mol}$ ) استفاده شده است. میزان پیشرفت واکنش برای دستیابی به پلی‌استری با جرم مولکولی  $120000 \frac{g}{g.mol}$  چند درصد است؟

- (۱) ۹۸/۰  
(۲) ۹۸/۵  
(۳) ۹۹/۰  
(۴) ۹۹/۵

۱۲۷- برای پخت ۴۰۰ گرم رزین اپوکسی پایه بیس فنل-آ با جرم مولکولی  $1200 \frac{g}{g.mol}$ ، چند گرم اتیلن دی‌آمین مورد نیاز است؟

- (۱) ۱۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۷/۵  
(۴) ۵

۱۲۸- کدام ترکیب عامل پخت رزین اپوکسی نیست؟

- (۱) Triglycidyl isocyanurate  
(۲) Phenalkamine  
(۳) Methyl imidazole  
(۴) Maleic anhydride

۱۲۹- در طی سنتز رزین الکید، قرار گرفتن نقطه مربوط به ارزیابی نمونه برداشته شده از راکتور، در بالای منحنی

کالیبراسیون مربوط به آن رزین به چه معناست؟

- (۱) گرانروی بالا رفته و رزین در حال ژل شدن است.  
(۲) عدد اسیدی بالارفته و رزین در حال ژل شدن است.  
(۳) گرانروی افت کرده و از دست دهی مونومر اتفاق افتاده است.  
(۴) عدد اسیدی افت کرده و از دست‌دهی مونومر اتفاق افتاده است.

۱۳۰- اگر قرار باشد پیگمنت یا پرکننده‌ای نقش بهبود دهنده رئولوژی پوشش را بر عهده داشته باشد، بهتر است به کدام شکل باشد؟

- (۱) کروی (۲) مکعبی (۳) ورقه‌ای (۴) نامنظم

۱۳۱- برای پخت رزین اپوکسی با محتوای جامد وزنی ۷۵٪ و وزن معادل اپوکسی  $500 \frac{gr}{eq}$  از هاردنر پلی آمید و آمین با

محتوای جامد وزنی ۱۰۰٪ و هیدروژن فعال  $240 \frac{gr}{eq}$  استفاده می شود. میزان هاردنر مورد نیاز جهت پخت ۱۰۰

گرم رزین اپوکسی چند گرم است؟

(۱) ۳۶

(۲) ۴۸

(۳) ۱۵۶/۲۵

(۴) ۲۰۸/۳

۱۳۲- کدام پوشش برای یک بن پوشه متالیک خودرویی، مناسب تر است؟

- (۱) اپوکسی (۲) اکریلیک (۳) اپوکسی استر (۴) پلی استرملامین

۱۳۳- دلیل اصلی بروز ترک خوردگی در پوشش‌های ترموپلاستیک اعمال شده بر سطوح فلزی قرار گرفته در شرایط جوی طبیعی کدام است؟

(۱) چسبندگی ضعیف بر سطح زیرآیند فلزی

(۲) نفوذپذیری پوشش نسبت به آب و اکسیژن

(۳) تخریب در اثر قرارگیری در برابر نور ماورای بنفش خورشید

(۴) تجمع تنش در فیلم پوشش به میزان بالغ بر استحکام کششی پوشش

۱۳۴- کدام عبارت در خصوص چسبندگی صحیح است؟

(۱) چسبندگی رزین‌های اپوکسی، به سطوح فولادی مستقل از نوع عامل پخت آن‌هاست.

(۲) آماده‌سازی سطح پلی‌اتیلن با استفاده از شعله، سبب افزایش انرژی سطحی و افزایش چسبندگی پوشش به این سطوح می‌شود.

(۳) در رزین‌های امولسیونی با ساختار مولکولی یکسان و جرم مولکولی مشابه، کاهش اندازه ذرات سبب کاهش چسبندگی به سطح چوب می‌شود.

(۴) چسبندگی رزین‌هایی با Tg پایین و جرم مولکولی بالا به سطوح پلی‌اتیلینی، کمتر از چسبندگی رزین‌های با Tg بالا و جرم مولکولی کم به این سطوح است.

۱۳۵- کدام مورد برای تخمین نسبت رزین به حلال در تهیه mill base مورد نیاز در ساخت یک پوشش آلی حلال پایه کاربرد دارد؟

(۱) روش نقطه سیالیت دنیل (Daniel flow point)

(۲) تعیین جذب روغن پیگمنت (Oil absorption)

(۳) تعیین نقطه ایزوالکتریک پیگمنت (Iso electric point)

(۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.

