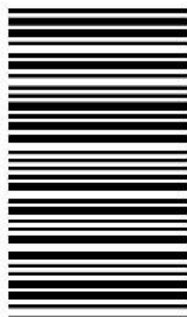


کد کنترل

650

A



650A

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۰

صبح چهارشنبه



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

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

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 رنگرزی	۱۵	۷۶	۹۰
۶	شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا	۱۵	۹۱	۱۰۵
۷	شیمی و تکنولوژی پوشش‌های سطح	۳۰	۱۰۶	۱۳۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

* 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 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 correct choice on your answer sheet.

- 1- The police only believed me after an eyewitness ----- my account of the accident.
1) displayed 2) constituted 3) corroborated 4) suspected
- 2- The plan is to our ----- advantage; we will all benefit greatly from it.
1) concurrent 2) mutual 3) devoted 4) involved
- 3- Our organization is committed to pursuing its aims through peaceful -----, We totally reject violence as a means of political change.
1) means 2) instruments 3) devices 4) gadgets
- 4- All parents receive a booklet which ----- the school's aims and objectives before their children start their first term.
1) clarifies 2) injects 3) conducts 4) notifies
- 5- Increasing the state pension is a ----- aim, but I don't think the country can afford it.
1) redundant 2) diverse 3) flexible 4) laudable
- 6- The primary aim in sumo wrestling is to knock your ----- right out of the ring!
1) protagonist 2) opponent 3) referee 4) beneficiary
- 7- The cost of the damage caused by the oil ----- will be around \$200 million.
1) spill 2) guilt 3) demerit 4) extent
- 8- Most of us ----- when we hear that many children spend more time watching TV than they spend in school. It's a rather scary thought.
1) withdraw 2) retreat 3) recoil 4) regress
- 9- Even though he isn't enrolled right now, Calvin says he will go to college -----.
1) creatively 2) delicately 3) sentimentally 4) eventually
- 10- You should avoid driving during the snowstorm because the icy roads are -----.
1) superficial 2) frigid 3) perilous 4) cautious

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 correct choice on your answer sheet.

When it comes to visually identifying a work of art, there is no single set of values or aesthetic traits. A Baroque painting will not necessarily (11) ----- much with a contemporary performance piece, but they are both considered art.

(12) ----- the seemingly indefinable nature of art, there have always existed certain formal guidelines for its aesthetic judgment and analysis. Formalism is a concept in art theory (13) ----- an artwork's artistic value is determined solely by its form, or the way (14) ----- . Formalism evaluates works on a purely visual level, (15) ----- medium and compositional elements as opposed to any reference to realism, context, or content.

- | | | | | |
|-----|-------------------|---------------|-------------------|-----------------|
| 11- | 1) share | 2) be sharing | 3) have shared | 4) be shared |
| 12- | 1) Although | 2) Despite | 3) Regardless | 4) However |
| 13- | 1) that | 2) that in it | 3) which | 4) in which |
| 14- | 1) of it made | 2) made | 3) how it is made | 4) it is made |
| 15- | 1) are considered | 2) considers | 3) considering | 4) and consider |

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following three 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:

Multicoat Systems. In most cases a single coat cannot satisfy the manifold demands regarding the decorative appearance, the protective effect, and the durability against external influences. Several coating films are therefore applied one on top of the other. Each layer is specially designed for a particular purpose. For instance a paint can be a suitable primer for sheet if it adheres well to this substrate and provides good protection against corrosion. The fact that it may become yellow under the influence of light is of no consequence. The poor lightfastness of a primer is just as insignificant as is the low gloss of a surface layer. The surface layer is designed to level out the unevenness of the substrate and should be sandable. Only the topcoat has to have a high gloss, scratch resistance, and weathering stability, but it does not need to have the special properties of the underlying layers.

The car body sheet is a sophisticated, high-quality composite material with three to five coating layers on both sides. Its mechanical strength, durability, and appearance are the result of optimal interaction and coordination of sheet steel and coatings.

- 16- **Multicoat systems are satisfactory when -----.**
1) a single layer is too thin
2) they provide specific properties on the surface
3) they are able to use in decorative appearance
4) they provide a good adhesion on the substrate
- 17- **The first properties expected from the primer are -----.**
1) good adhesion and low gloss
2) good light fastness and low gloss
3) good adhesion and resistance against corrosion
4) good light fastness and resistance against corrosion
- 18- **The properties of the top coat and inner layer -----.**
1) are different
2) are the same
3) depend on the type of coating
4) are the same but sometime are different
- 19- **The top layer must have -----.**
1) very high adhesion on the substrate
2) very high gloss and good corrosion resistance
3) good corrosion resistance and weathering stability
4) different properties such as resistance against scratch
- 20- **The coating yellowness is significant when -----.**
1) it is considered as a primer
2) it is considered as a top coat
3) any type of coating is considered
4) it is used as an underlaying coat for a car body sheet

PASSAGE 2:

Combination of Alkyd Resins Other Binders. Alkyd resins can be combined in many different ways with other paint raw materials. In one method alkyd resins are mixed with preformulated products; this is normally carried out in the paint factory. Alternatively, the reactivity of the initial products can be employed to modify the Alkyd resin during production.

Alkyd resins can be mixed with nitrocellulose, chlorinated rubber, highly chlorinated poly (vinyl chloride), amino resins, and colophony-modified phenolic and maleic resins. Chlorinated rubber and highly chlorinated poly (vinyl chloride), are combined with alkyd resins with the addition of plasticizers for corrosion protection coatings. These combinations have a higher resistance to chemicals than pure alkyd resin coatings. Combinations with amino resins are used in oven-drying industrial coatings and automotive finishes. The gloss, body, adhesion, and the resistance to preserving wax are determined by the alkyd resin. Amino resins allow rapid drying at elevated temperature and improve the mechanical resistance of the coatings.

Chemical-reactions with alkyd resins can take place via their hydroxyl or carboxyl groups as well as via the double bonds of the unsaturated fatty acids. Isocyanates, epoxy resins, or colophony, for example, may be reacted with the hydroxyl groups. The carboxyl groups can be reacted with polyamidoamines (reaction products formed from dimerized linoleic acid and ethylenediamine) to form thixotropic resins, or can react with hydroxy-functional silicone precondensates. The double bonds of the

unsaturated fatty acids permit copolymerization with vinyl compounds [e.g., styrene or (meth) acrylic acid derivatives].

- 21- Which of the following, according to the text, is correct?
- 1) Alkyd resins are only used in decorative paints.
 - 2) Alkyd resins contain amino group in their chemical structures.
 - 3) Alkyd resins can be reacted with polyester resin in corrosion protection coatings.
 - 4) Chlorinated rubber is one of the resin can be combined with alkyd resins.
- 22- In order to modify alkyd resins, it is possible to -----.
- 1) using another resin such as isocyanate.
 - 2) adding an adhesion promoter such as plasticizer
 - 3) reacting with another resin to have resistance against chemicals.
 - 4) considering antissettling agent in order not to be precipitated.
- 23- According to the passage, which sentence is True?
- 1) Combination of alkyd resin and amino resin at high temperature provide better mechanical properties.
 - 2) Hydroxyl and amino groups in alkyd resin are responsible to have reaction with other resins.
 - 3) Different properties such as high gloss and impact resistance can be obtained using alkyd resins.
 - 4) Epoxy resin cannot be reacted with alkyd resins.
- 24- Alkyd resins containing different functional groups are -----.
- 1) Hydroxyls and Carboxyls
 - 2) Isocyanates and Carboxyls
 - 3) Hydroxyls and Isocyanates
 - 4) Vinyl Chlorids and Isocyanates
- 25- The reaction of Alkyd resin with other suitable resins are carried out through -----.
- 1) Carboxyl groups and double bonds of the saturated fatty acid
 - 2) Hydroxyl groups and double bonds of the saturated fatty acid
 - 3) Hydroxyl, Carboxyl groups and double bonds of the saturated fatty acid
 - 4) Hydroxyl, Carboxyl groups and double bonds of the unsaturated fatty acid

PASSAGE 3:

Organic pigments are used to color and / or cover a substrate. They have gained importance because the use of some inorganic pigments containing heavy metals has been legally restricted.

Organic pigments have a high light absorption and a low scattering power, where as inorganic pigments have a low light absorption and high scattering power. Combinations of organic and inorganic pigments are therefore often advantageous. Organic pigments are therefore often advantageous. Organic pigments also have a lower density and higher surface area than inorganic pigments; their color purity and tinting strength are often higher. Organic pigments tend to dissolve at high temperature and in binders and solvents (migration).

Organic pigments may be transparent or opaque. Transparent pigments are used in glazes and in combination with inorganic pigments including special-effect pigments.

The most important class of organic pigments in terms of production are the azo pigments, Other important pigments classes include metal-complex pigments (e. g.,

copper phthalocyanine) and higher polycyclic compounds (e.g, anthraquinone, quinacridone, isoindolinone, and perylene).

Organic pigments are synthesized and then dried to form powders. The powder consists of agglomerates of pigment particles. Breaking up and incorporation of the agglomerate in the paint (dispersion) are very important because they determine the appearance and film properties of the pigmented paint layer.

Lightfastness and *weather resistance* are the most important properties of paint pigments. The Organic pigments should be colorfast and stable towards radiation, heat, and atmospheric substances. Pigments may also be partially responsible for photochemical or thermal degradation of the binder which leads to deterioration of optical film properties (e.g. gloss)

Migration should not occur when organic pigments are used in paints that are applied in differently colored layers on top of each other. Resistance to migration depends on the pigment, binder, and solvent.

The pigment should be *heat stable* because it may be subject to increasing temperature during dispersion, stoving, or use.

Chemical resistance is required for various areas of use (e.g., in automotive finishes to resist car washes and battery acids and washing machine coatings to resist detergent solutions). Chemical resistance is also of importance in paint formulation if acids or bases are employed as catalysts or if an aqueous basic or acidic binder is used. Since coatings are permeable to industrial gases (e.g., SO_2 and NO_x). The pigments must be resistant to these gases that can affect the colorfastness of the pigment.

26- What are the differences between organic and inorganic pigments?

- 1) light absorption, scattering power and their densities.
- 2) Density and surface tension are lower in organic pigments.
- 3) Both of them are soluble in water but insoluble in organic solvent.
- 4) Scattering, density and higher refractive index for the organic pigments.

27- According to the passage, which sentence is True?

- 1) metal-complex pigment is an inorganic pigment.
- 2) Azo pigments could have lower density than inorganic pigments.
- 3) Mixture of organic and inorganic pigments are not recommended.
- 4) Inorganic pigments have higher resistance in weathering condition than organic ones.

28- Breaking up of the agglomerated pigments can provide -----.

- 1) Higher glaze and opacity.
- 2) increase viscosity and refractive index.
- 3) better surface properties of the coating.
- 4) reduce insolubility of the pigment in solvent.

29- If pigment are resistance to degradation, -----.

- 1) the binder is deteriorated
- 2) the resin is not deteriorated
- 3) they cannot be weather resistance
- 4) they migrate so easily to the colored layers in paints

30- What expectation(s) of the pigment, is (are) important in paint?

- 1) colorfast, weather resistance and also resistance against permeation of industrial gases.
- 2) colorfast and its resistance toward chemicals.
- 3) the stability against heat during stoving.
- 4) its solution in a solvent.

ریاضیات مهندسی رنگ و طراحی راکتور:

۳۱- پاسخ حد $\lim_{x \rightarrow +\infty} I_1(\sqrt{\lambda x})$ کدام گزینه است؟

- (۱) ۰
(۲) ۱
(۳) $-\infty$
(۴) $+\infty$

۳۲- کدام گزینه شکل عمومی پاسخ معادله دیفرانسیل زیر را نشان می‌دهد؟

$$y'' - 2y' + 2y = e^x$$

- (۱) $C_1 e^{2x} + C_2 e^x - x e^x$
(۲) $C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-x} + x e^x$
(۳) $C_1 e^{2x} + C_2 x e^x - e^x$
(۴) $C_1 e^{2x} + C_2 e^x - \frac{1}{2} x^2 e^x$

۳۳- به ازای کدام مقادیر x ماتریس $\begin{bmatrix} 2 & x \\ -1 & 1 \\ x & 1 \end{bmatrix}$ دارای یک مقدار مشخصه مکرر مثبت و حقیقی خواهد بود؟

- (۱) $1 \leq x \leq 3$
(۲) به تمام مقادیر مثبت x
(۳) به تمام مقادیر منفی x
(۴) به تمام مقادیر x

۳۴- معادله دیفرانسیل انتقال گرما در یک جریان واکنشی گرمازا یک بعدی برای سیالی با سرعت V در حالت پایدار زمانی کدام است؟

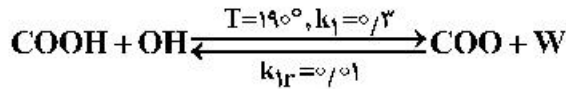
- (۱) $\rho c v \frac{\partial T}{\partial t} = K \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - q''$
(۲) $\rho c v \frac{dT}{dx} = K \frac{d^2 T}{dx^2} - q''$
(۳) $\rho c v \frac{\partial T}{\partial t} = K \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + q''$
(۴) $\rho c v \frac{dT}{dx} = K \frac{d^2 T}{dx^2} + q''$

۳۵- معادله دیفرانسیل زیر ماحصل موازنه ماده است. جواب عمومی این معادله کدام گزینه است؟

$$\frac{d^2 A}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{dA}{dr} + \frac{2}{r^2} A = 0$$

- (۱) $A = C_1 r + C_2 r^2$
(۲) $A = C_1 J_0(\sqrt{2} r) + C_2 Y_0(\sqrt{2} r)$
(۳) $A = C_1 I_0(\sqrt{2} r) + C_2 K_0(\sqrt{2} r)$
(۴) $A = C_1 J_{3/2}(\sqrt{2} r) + C_2 Y_{3/2}(\sqrt{2} r)$

۳۶- در مرحله استری شدن در تولید پلی استرها، واکنش بین گروه اسیدی (COOH) و گروه الکلی (OH) منجر به گروه استری (COO) و آب (W) می شود. آب از محیط واکنش کاملاً خارج شده و در هر لحظه آب در محیط واکنش وجود ندارد. اگر یک مول اسید با ۱/۷ مول الکل در یک راکتور ناپیوسته واکنش دهد (تغییر حجم ناشی از واکنش وجود ندارد)، موازنه ماده منجر به کدام گزینه می شود؟ (x مول مصرفی اسید است).



$$\frac{dx}{dt} = -0.3(1-x)(1.7-x) \quad (2) \qquad \frac{dx}{dt} = 0.3(1-x)(1.7-x) \quad (1)$$

$$\frac{dx}{dt} = -0.3(1-x)(1.7-x) + 0.01x \quad (4) \qquad \frac{dx}{dt} = 0.3(1-x)(1.7-x) + 0.01x \quad (3)$$

۳۷- قدر مطلق اختلاف بین پاسخ عددی معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} = e^x - x$ با شرط اولیه $y(0) = 0$ به دست آمده از روش اولر با گام $h = 0.6$ در $x = 0.6$ با پاسخ تحلیلی کدام است؟

$$\left| e^{3/6} - 1.118 \right| \quad (1) \qquad \left| e^{3/6} - 1.118 \right| \quad (2)$$

$$\left| e^{3/6} + 1.118 \right| \quad (3) \qquad \left| e^{3/6} + 1.118 \right| \quad (4)$$

۳۸- پاسخ عددی اولین مرحله معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} = e^x - x$ در روش رانگ - کاتا مرتبه چهارم با شرط اولیه $y(0) = 0$ و مقدار گام $h = 0.6$ کدام است؟

$$0.4e^{1/6} + 0.1e^{2/6} - 0.108 \quad (2) \qquad 0.4e^{1/6} + 0.1e^{2/6} + 0.108 \quad (1)$$

$$0.4e^{1/6} + 0.1e^{2/6} - 0.108 \quad (4) \qquad 0.4e^{1/6} - 0.1e^{2/6} + 0.108 \quad (3)$$

۳۹- واکنش گازی $A + 2B \rightarrow R + S$ در یک راکتور ناپیوسته انجام می شود. راکتور در ابتدا با فشار کل ۳ اتمسفر و به صورت استوکیومتری از A و B پر می شود. زمانی که فشار کل راکتور ۲/۶ است، فشار جزئی A کدام است؟

$$0.9 \quad (4) \qquad 0.6 \quad (3) \qquad 0.4 \quad (2) \qquad 0.3 \quad (1)$$

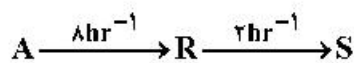
۴۰- با شرایط زیر زمان اقامت برای یک راکتور CSTR به حجم یک لیتر، چند ثانیه است؟

واکنش $A \rightarrow 2R$ در فاز گازی انجام می شود و دبی گاز ورودی ماده A به میزان $1 \frac{\text{lit}}{\text{sec}}$ است. درجه تبدیل ۵۰٪ است.

$$\frac{1}{2} \text{ sec} \quad (2) \qquad \frac{1}{3} \text{ sec} \quad (1)$$

$$2 \text{ sec} \quad (4) \qquad 1 \text{ sec} \quad (3)$$

۴۱- حجم راکتور CSTR برای واکنش فاز مایع زیر به گونه ای که غلظت R در خروجی حداکثر شود برحسب لیتر کدام است؟



$$C_{A0} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$V = 3 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$$

$$12 \quad (2) \qquad \frac{3}{4} \quad (1)$$

$$45 \quad (4) \qquad 18 \quad (3)$$

۴۲- سنتیک واکنش گازی $A \rightarrow 2R$ از درجه اول بوده و میزان پیشرفت واکنش بعد از ۳۰ دقیقه در یک راکتور ناپیوسته صلب معادل ۸۰ درصد بوده است. چنانچه این واکنش گازی در یک راکتور منعطف (حجم متغیر) انجام شود، میزان پیشرفت واکنش پس از گذشت ۳۰ دقیقه، چند درصد است؟

- (۱) ۷۰
(۲) ۷۵
(۳) ۸۰
(۴) ۹۰

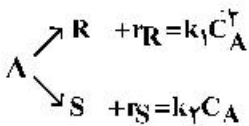
۴۳- اگر میزان افزایش دما برای دو برابر کردن سه واکنش با انرژی اکتیواسیون های ۳۰، ۱۰ و ۵۰ کیلو کالری بر مول به ترتیب برای ΔT_1 ، ΔT_2 و ΔT_3 باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $\Delta T_1 > \Delta T_2 > \Delta T_3$
(۲) $\Delta T_3 = \Delta T_2 = \Delta T_1$
(۳) $\Delta T_3 > \Delta T_2 > \Delta T_1$
(۴) $\Delta T_3 > \Delta T_1 > \Delta T_2$

۴۴- شکل هندسی حجم کنترل برای یک راکتور لوله‌ای با جریان آرام (LFR) چگونه است؟

- (۱) حلقه
(۲) پوسته استوانه‌ای
(۳) قرص با ضخامت کم
(۴) مکعب با ابعاد کوچک

۴۵- واکنش موازی رقابتی زیر را در نظر بگیرید. چنانچه R محصول مطلوب باشد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) عملکرد راکتور PFR از نظر درصد تبدیل و CSTR از نظر گزینش پذیری مناسب‌تر است.
(۲) راکتور Recycle از نظر درصد تبدیل و گزینش پذیری بالا مناسب‌تر است.
(۳) راکتور CSTR از نظر درصد تبدیل و گزینش پذیری بالا مناسب‌تر است.
(۴) راکتور PFR از نظر درصد تبدیل و گزینش پذیری بالا مناسب‌تر است.

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

۴۶- در یک سیستم گاز - مایع منحنی تعادل به صورت $y = 2/5x$ داده شده است. اگر ۶۰ درصد کل مقاومت انتقال

در فاز مایع باشد، نسبت $\frac{k_y}{k_x}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۰/۴
(۲) ۰/۶
(۳) ۱/۰/۴
(۴) ۱/۰/۶

۴۷- ضریب نفوذ اتانول در استایرن در فاز گاز در دمای مطلق T_1 و فشار P_1 معادل D_1 است. در دمای T_2 ($T_2 > T_1$) و فشار P_2 ($P_2 > P_1$) کدام رابطه صحیح است؟

- (۱) $D_2 P_2 = D_1 P_1$
(۲) $\frac{D_2 P_2}{T_2^{1/5}} > \frac{D_1 P_1}{T_1^{1/5}}$
(۳) $\frac{D_2 P_2}{T_2^{1/5}} = \frac{D_1 P_1}{T_1^{1/5}}$
(۴) $\frac{D_2 P_2}{T_2^{1/5}} < \frac{D_1 P_1}{T_1^{1/5}}$

۴۸- کدام گزینه شرط مرزی در نقطه تقارن است؟

$$C_A = H P_A \quad (۱)$$

$$C_A = f(c) \quad (۳)$$

$$\frac{dC_A}{dr} \Big|_{r=0} = 0 \quad (۴)$$

۴۹- عوامل نقل و انتقال ماده بین دو نقطه در کدام گزینه به درستی اشاره شده است؟

(۱) اختلاف غلظت

(۲) اختلاف فشار، دما، پتانسیل الکتریکی، تابش، رقت

(۳) اختلاف غلظت، فشار، پتانسیل الکتریکی، دما، نور

(۴) اختلاف غلظت، دما، فشار، نیروی محرکه خارجی، پتانسیل الکتریکی

۵۰- یک قطره آب در حال سقوط در هوای خشک و ساکن است. برای محاسبه انتقال حرارت بین قطره و هوا می‌توان از رابطه بدون بعد زیر استفاده نمود.

$$Nu = Nu_0 + 0.347 (Re \cdot Pr^{0.5})^{0.66}$$

با توجه به اصل تشابه بین پدیده‌های انتقال جرم و حرارت از کدام رابطه می‌توان برای محاسبه سرعت تبخیر قطره استفاده نمود؟

$$Sh = Sh_0 + 0.347 (Re \cdot Sc^{0.5})^{0.66} \quad (۲) \quad Sc = Sc_0 + 0.347 (Re \cdot Sh^{0.5})^{0.66} \quad (۱)$$

$$Sc = Sc_0 + 0.347 (Pe \cdot Sh^{0.5})^{0.66} \quad (۴) \quad Sh = Sh_0 + 0.347 (Pe \cdot Sc^{0.5})^{0.66} \quad (۳)$$

۵۱- یک ساختمان ۳ طبقه را در نظر بگیرید. شیر آب زیرزمین در ارتفاع ۱/۵ متری زیر سطح زمین قرار دارد و شیر طبقه اول و دوم به ترتیب در ارتفاع ۲/۱ و ۵/۸ متری از سطح زمین قرار دارد. لوله با قطر داخلی ۲/۵ سانتی‌متر و سطح مقطع ۵ سانتی‌متر مربع، استفاده شده است، در صورتی که هر سه شیر باز باشد، اگر دبی خروجی از شیر

طبقه اول $0.3 \frac{kg}{s}$ باشد، سرعت خروج آب از شیر زیرزمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲/۱ (۱) 0.84 (۲)

۴/۲ (۳) 8.46 (۴)

۵۲- در جریان فشاری سیال نیوتنی در داخل یک لوله با ۲ برابر شدن ΔP و نصف شدن ویسکوزیته، شدت برش ($\dot{\gamma}$) چند برابر می‌شود؟

۴ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴)

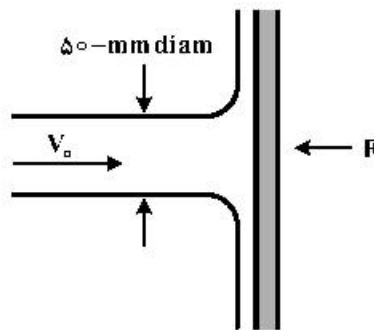
۵۳- یک سیال نیوتنی و یک سیال با رفتار پاورلا، $n = 0.5$ را در نظر بگیرید. در صورتی که در جریان داخل لوله، با ثابت ماندن تمام پارامترهای هندسی و موادی، فرایندی، شعاع دو برابر شود، نسبت دبی ثانویه به دبی اولیه برای سیال نیوتنی چند برابر سیال پاورلا است؟

۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)
۴ (۴) ۲ (۳)

۵۴- یک ظرف سیلندر شکل روباز به قطر ۰/۵ متر و ارتفاع یک متر با آب در دمای ۲۵°C کاملاً پر شده است و حول محور مرکزی با سرعت ۲۴۰ rpm در حالت پایا شروع به دوران می‌کند. کف مخزن تا چه شعاعی بر حسب متر در معرض هوا قرار می‌گیرد؟ (آب تا این شعاع در مخزن وجود نخواهد داشت و g را معادل $10 \frac{m}{s^2}$ در نظر بگیرید)

- (۱) ۰/۰۳
- (۲) ۰/۰۵
- (۳) ۰/۱۷۵
- (۴) ۰/۲۲

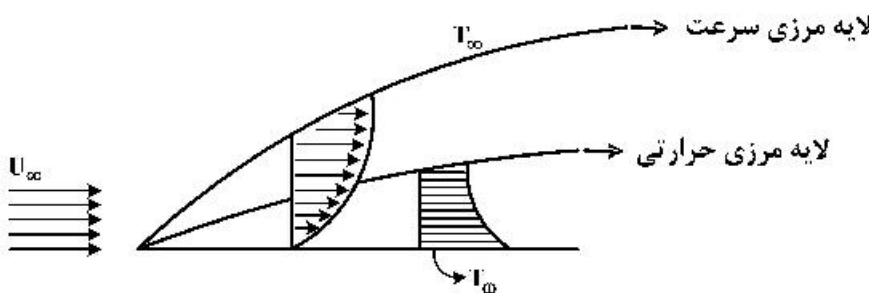
۵۵- دریچه شکل زیر ربع دایره‌ای به قطر ۸۰ سانتی‌متر است و دریچه در نقطه O به عمق ۸ متری از سطح آب لولا شده است. با در نظر گرفتن عمق ۱ متری برای دریچه، نیروی P مورد نیاز برای نگه داشتن دریچه چند کیلونیوتن



است؟ (g را معادل $10 \frac{m}{s^2}$ در نظر بگیرید).

- (۱) ۹۶/۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۷۶/۸
- (۴) ۷۳/۶

۵۶- در انتقال حرارت جابه‌جایی اجباری از روی یک صفحه که جریان سیال در روی آن آرام (لایه‌ای) باشد، با فرض ثابت بودن بقیه پارامترها، در ضخامت لایه مرزی سرعتی (δ) با افزایش ویسکوزیته سیال (μ) و در ضخامت لایه مرزی حرارت (δ_T) و با افزایش ظرفیت حرارتی ویژه سیال (C_p)، به ترتیب چه تغییری رخ می‌دهد؟



- (۱) هر دو افزایش می‌یابند.
- (۲) هر دو کاهش می‌یابند.
- (۳) افزایش و کاهش می‌یابند.
- (۴) کاهش و افزایش می‌یابند.

۵۷- در یک پره با طول خیلی بلند، راندمان عملکرد پره چگونه است؟

- (۱) خیلی کم
- (۲) خیلی زیاد

(۳) بستگی به ضریب هدایت حرارتی پره (k) و ضریب جابه‌جایی محیط (h) دارد.

(۴) بستگی به ضریب هدایت حرارتی پره (k)، ضریب جابه‌جایی محیط (h) و اختلاف دمای پره و محیط دارد.

۵۸- در یک سامانه شیشه دوجداره، فاصله دو شیشه در ابتدا صفر است، با افزایش فاصله دو شیشه از همدیگر، شدت انتقال حرارت چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) همواره کاهش می‌یابد.
- (۲) همواره افزایش می‌یابد.
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۵۹- در پره‌های طولانی، با افزایش طول پره، بازده و نرخ انتقال گرما به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

- (۱) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند.
- (۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
- (۴) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

۶۰- دیواری به ضخامت L که سطوح آن در دماهای 10 و 20 درجه سانتی‌گراد ثابت نگه داشته شده است. دارای ضریب رسانش گرمایی $K = k_0(1 + bT + cT^2)$ است. شدت انتقال حرارت به ازای واحد سطح کدام است؟

$$(1) \frac{10k_0}{L} \left[1 + \frac{\Delta}{3}b + \frac{90000}{3}c \right]$$

$$(2) \frac{\Delta k_0}{L} \left[\frac{10}{3} + 3000b + 50000c \right]$$

$$(3) \frac{k_0}{L} \left[10 + 1500b + \frac{70000}{3}c \right]$$

$$(4) \frac{k_0}{L} \left[50 + 2000b + 40000c \right]$$

کنترل رنگ:

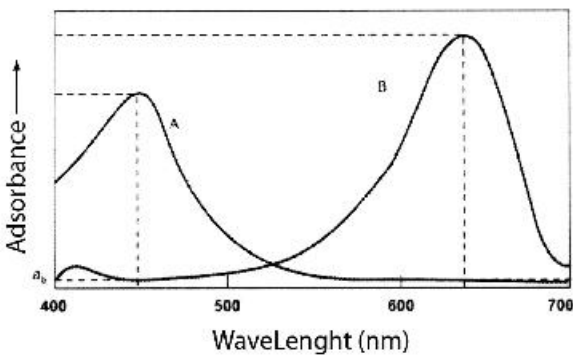
۶۱- اگر مقدار ماده رنگی در یک پوشش دو برابر شود، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) مقدار $\frac{K}{S}$ تغییر نمی‌کند. (۲) مقدار $\frac{K}{S}$ دو برابر افزایش می‌یابد.
- (۳) مقدار $\frac{K}{S}$ به اندازه نصف افزایش می‌یابد. (۴) تغییر مقدار $\frac{K}{S}$ تابع ناحیه غلظتی مورد استفاده است.

۶۲- برطبق نظریه رنگ‌های متضاد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) پدیده تباين همزمان و After image با این نظریه توجیه پذیر است.
- (۲) چهار دسته مخروط وجود دارد که حساس به ۱- رنگ‌های زرد - آبی، ۲- قرمز - سبز، ۳- سفید و ۴- سیاه هستند.
- (۳) یک دسته مخروط، حساس به رنگ‌های زرد - آبی، دسته دیگر حساس به رنگ‌های قرمز - سبز می‌باشند و روشنایی توسط میله‌ها درک می‌شود.
- (۴) یک دسته مخروط، حساس به رنگ‌های زرد - آبی، دسته دیگر حساس به رنگ‌های قرمز - سبز می‌باشند و روشنایی با توجه به شدت تحریک هر دو دسته درک می‌شود.

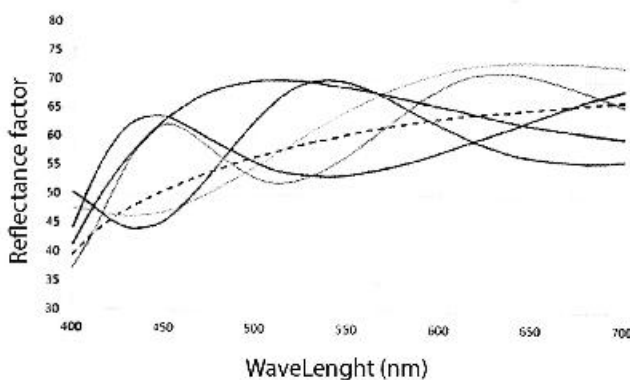
۶۳- نور سفید از فیلتر A و سپس از فیلتر B با منحنی‌های جذب داده شده عبور کرده و روی پرده سفید می‌افتد، پرده



به چه رنگی دیده خواهد شد؟

- (۱) سیاه
(۲) سبز
(۳) سفید
(۴) ارغوانی

۶۴- منحنی‌های طیفی یک نمونه با دستگاه گونیو اسپکتروفتومتر در 6 زاویه **aspecular** به صورت شکل زیر است،



در این خصوص کدام گزینه درست است؟

- (۱) یک نمونه متالیک طلائی است.
(۲) یک نمونه متالیک نقره‌ای است.
(۳) یک نمونه پرلسنت (صدفی) است.
(۴) همه موارد صحیح است.

- ۶۵- در صورت پذیرفتن نظریه برلین وکی در ترتیب اجباری نام‌گذاری رنگ‌ها، کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) همه زبان‌ها دارای دو نام «سیاه» و «سفید» می‌باشند.
 (۲) یک فهرست جامع و در عین حال محدود شامل ۱۱ اسم برای دسته‌بندی رنگ‌ها وجود دارد.
 (۳) به‌دلیل آشنایی بشر با رنگ خون و برگ درختان، دو نام «قرمز» و «سبز» در تمامی زبان‌ها وجود دارد.
 (۴) اگر زبانی شامل ۴ عبارت رنگی بود، آن زبان فقط یکی از دو نام «سبز» یا «زرد» را می‌تواند داشته باشد.
- ۶۶- رنگ یک نمونه پوشش با کد مانسل ۱۰۷۶/۶ در معرض نور روز به رنگی با کد ۷/۵۷۸/۴ تغییر کرده است. کدام گزینه در خصوص تغییر رنگ حاصل شده، صحیح است؟
 (۱) خلوص کاهش یافته و فام آن تغییری نکرده است. (۲) روشن‌تر شده و خلوص آن کاهش یافته است.
 (۳) خلوص افزایش یافته و روشن‌تر شده است. (۴) تیره‌تر شده و فام آن تغییری نکرده است.
- ۶۷- یک نمونه سبز با خلوص بالا در اختیار است، برای اندازه‌گیری مقادیر انعکاس طیفی آن با دستگاه اسپکتروفتومتر کدام مورد پیشنهاد می‌شود؟
 (۱) اندازه‌گیری با فواصل ۵ نانومتری
 (۲) اندازه‌گیری با فواصل ۱۰ نانومتری
 (۳) اندازه‌گیری با فواصل ۲۰ نانومتری
 (۴) فواصل اندازه‌گیری تأثیری بر رفتار انعکاسی اندازه‌گیری شده، ندارد.
- ۶۸- برای اندازه‌گیری صحیح جمع انعکاس‌های صادره از یک سطح عمل شده با سفیدکننده‌های نوری لازم است فیلتر دستگاه مورد استفاده، اعم از طیف‌سنج و یا رنگ‌سنج در کدام موقعیت از دستگاه قرار گرفته باشد؟
 (۱) میان جسم و حسگر دستگاه
 (۲) میان منبع نوری و جسم
 (۳) بر روی جسم
 (۴) تفاوتی ندارد.
- ۶۹- ضرایب انتشار واحد چهار پیگمنت رنگی شماره ۱ تا ۴ در یک طول موج مشخص برابر
$$\begin{pmatrix} s_1 = 0.20 \\ s_2 = 0.30 \\ s_3 = 0.10 \\ s_4 = 0.40 \end{pmatrix}$$
 است. مقدار انتشار مخلوطی حاوی ۱۰ قسمت از پیگمنت اول، ۲۰ قسمت از پیگمنت دوم، ۱۰ قسمت از پیگمنت سوم و ۶۰ قسمت از پیگمنت چهارم برابر کدام گزینه است؟
 (۱) ۰/۵۳ (۲) ۰/۱۳
 (۳) ۰/۲۳ (۴) ۰/۳۳
- ۷۰- منابع نوری P، Q و R به ترتیب با دمای رنگ همبسته ۳۰۰۰، ۵۰۰۰ و ۷۰۰۰ کلوین موجود است. میزان صدور تابش UV این منابع به چه ترتیب است؟
 (۱) $R = Q > P$
 (۲) $R > Q > P$
 (۳) $P > R > Q$
 (۴) ارتباطی بین میزان صدور تابش UV با دمای رنگ همبسته وجود ندارد.

۷۱- از بین عبارات داده شده، کدام گزینه درست است؟

- (۱) یک جسم سیاه می‌تواند بخشی از نور جذب‌شده در طول موج‌های بلند مرئی را در ناحیه NIR بازتاب کند.
- (۲) گرم‌تر بودن لباس‌های تیره تنها یک اثر روحی - روانی است و از نظر فیزیکی درست نیست.
- (۳) یک جسم سیاه به دلیل جذب نور در تمامی طول موج‌ها، گرم‌تر از یک جسم سفید است.
- (۴) یک جسم سیاه نمی‌تواند در ناحیه فرابنفش جذب داشته باشد.

۷۲- کدام گزینه در خصوص مواد فلورسنت نادرست است؟

(۱) میزان $\frac{K}{S}$ آن‌ها با استفاده از رابطه کیوبلکا - مانک محاسبه می‌شود.

(۲) اندازه‌گیری منحنی طیفی آن‌ها تحت تأثیر منبع نوری اسپکتروفتومتر است.

(۳) این مواد می‌توانند در برخی طول موج‌ها مقدار بازتاب بالاتر از یک داشته باشند.

(۴) تابش جذب شده در برخی طول موج‌ها را در طول موج‌های دیگر نشر می‌دهند.

۷۳- برای مقدار مشخص محرکه‌های سه‌گانه XYZ تحت منبع نوری D_{65} و مشاهده‌کننده استاندارد 2° ، کدام گزینه درست است؟

(۱) XYZ تنها، مشخصه یک نمونه تحت شرایط مذکور است.

(۲) XYZ مشخصه یک مجموعه متامار تحت شرایط مذکور است.

(۳) XYZ تنها، مشخصه یک جفت متامار تحت شرایط مذکور است.

(۴) XYZ احتمال دارد مشخصه یک مجموعه متامار تحت شرایط مذکور باشد.

۷۴- حدود مقدار اندیس مخصوص متمازیم برای جفت نمونه زیر کدام است؟

	$D_{65} - 2^\circ$		$A - 2^\circ$		
	مرجع	نمونه	مرجع	نمونه	
L^*	۳۷/۴	۳۷/۴	۳۷	۳۶	(۱) ۰/۶
a^*	-۲	-۴	-۱	-۲	(۲) ۱/۴
b^*	۳/۶	۳/۶	۳	۳	(۳) ۲
					(۴) ۳/۱

۷۵- کدام پارامتر در اندازه‌گیری رنگ یک نمونه، جزو مشخصات دستگاهی نیست؟

(۱) SCI_SCI

(۲) هندسه اندازه‌گیری

(۳) مشاهده‌کننده استاندارد

(۴) روزنه اندازه‌گیری

شیمی و تکنولوژی مواد رنگرزی:

۷۶- مناسب‌ترین روش رنگرزی الیاف پشمی با مواد رنگزای موجود در روناس کدام است؟

(۱) ابتدا دندانان و سپس رنگرزی

(۲) ابتدا رنگرزی و سپس دندانان

(۳) دندانان و رنگرزی هم‌زمان

(۴) هر سه روش مناسب است.

۷۷- پیوندهای ایجاد شده بین مواد رنگزای اسیدی سوپرمیلینگ با الیاف پشم کدام است؟

(۱) فیزیکی ۱۰۰٪

(۲) الکترواستاتیک ۱۰۰٪

(۳) فیزیکی ۲۰٪، الکترواستاتیک ۸۰٪

(۴) فیزیکی ۸۰٪، الکترواستاتیک ۲۰٪

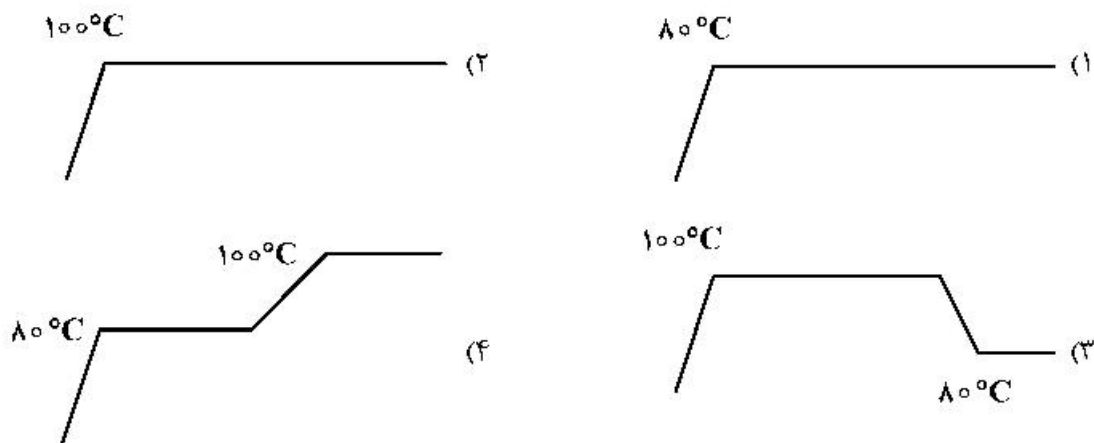
۷۸- چه موقعی در رنگریزی الیاف پلی آمید با مواد رنگرای اسیدی در pH برابر ۵ حالت فوق رنگریزی (Over dyeing) رخ می دهد؟

- (۱) اندازه مولکول ماده رنگزا کوچک باشد.
- (۲) تعداد گروه های کاتیونیک لیف بیش از حد باشد.
- (۳) ساختار مولکولی ماده رنگزا مسطح و بزرگ باشد.
- (۴) تعداد گروه های سولفونیک اسید ماده رنگزا بیش از دو تا باشد.

۷۹- کدام ماده رنگزا برای رنگریزی الیاف پلی استر اصلاح شده از طریق کویلیمریزاسیون ۵- سولفوایزوفتالیک اسید، مناسب تر است؟

- (۱) خمی (۲) اسیدی (۳) دیسپرس (۴) کاتیونیک

۸۰- دو رنگرای مستقیم از کلاس C در دسترس است. یکی از رنگزاها در دمای ۱۰۰°C ماکزیمم رمق کشی دارد و دیگری در دمای ۸۰°C ماکزیمم رمق کشی دارد. کدام گزینه گراف رنگریزی مناسب برای مخلوط این دو رنگزا است؟



۸۱- در رنگریزی کالای نساجی با مواد رنگرای مربوطه برای ایجاد رنگریزی یکنواخت در کدام یک از گزینه های زیر، کنترل دما از بیشترین اهمیت برخوردار است؟

- (۱) رنگریزی کالای اکریلیکی با مواد رنگرای کاتیونی (۲) رنگریزی کالای پلی استری با مواد رنگرای دیسپرس
(۳) رنگریزی کالای نایلونی با مواد رنگرای اسیدی (۴) رنگریزی کالای نایلونی با مواد رنگرای دیسپرس

۸۲- در رنگریزی کالای سلولزی با مواد رنگرای خمی، کدام گزینه در مورد حصول رنگریزی یکنواخت درست است؟

- (۱) نرخ رنگریزی در ۳۰ دقیقه اول رنگریزی خیلی زیاد است، به طوری که حدوداً ۹۰ درصد رنگزا جذب لیف می شود.
(۲) نرخ رنگریزی در ۱۰ دقیقه اول رنگریزی خیلی زیاد است، به طوری که حدوداً ۹۰ درصد رنگزا جذب لیف می شود.
(۳) نرخ رنگریزی در ۱۰ دقیقه اول رنگریزی خیلی کم است، به طوری که حدوداً ۵۰ درصد رنگزا جذب لیف می شود.
(۴) نرخ رنگریزی در ۳۰ دقیقه اول رنگریزی خیلی کم است، به طوری که حدوداً ۵۰ درصد رنگزا جذب لیف می شود.

۸۳- مناسب ترین نوع ماده رنگزا و ماشین رنگریزی پارچه های کرپ و ژورژت از جنس استات سلولز کدام است؟

- (۱) اسیدی - جت (۲) اسیدی - ژبگر (۳) دیسپرس - وینچ (۴) دیسپرس - آپارات

۸۴- در رنگریزی کالای پشمی با مواد رنگرای متال کمپلکس ۱:۱، عامل اصلی برای کنترل یکنواختی رنگریزی کدام گزینه است؟

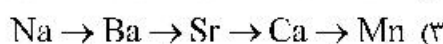
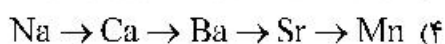
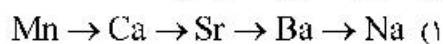
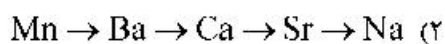
- (۱) کاهش pH (۲) افزایش pH (۳) کاهش دما (۴) افزایش دما

- ۸۵- در رنگرزی مخلوط الیاف پشم و نایلون با مواد رنگزای اسیدی، کدام جمله درست است؟
 (۱) به دست آوردن اثر سایه در این مخلوط بسیار مشکل است.
 (۲) در تمامی غلظت‌ها، عمق رنگی بر روی هر دو جزء یکسان است.
 (۳) در غلظت‌های پایین ماده رنگزا جزء پشمی عمیق‌تر از جزء نایلونی رنگرزی می‌شود.
 (۴) در غلظت‌های کم ماده رنگزا جزء نایلونی عمیق‌تر از جزء پشمی رنگرزی می‌شود.
- ۸۶- حضور کدام گروه شیمیایی در ساختار مواد رنگزای منال کمپلکس ۱:۲، سبب افزایش خواص آبدوستی و ثبات شستشویی می‌شود؟
 (۱) متیل سولفون (۲) سولفونیک اسید (۳) فلز کروم (۴) آلکیل
- ۸۷- جذب تک لایه‌ای مواد رنگزا بر روی منسوجات نشانگر چه ایزوترمی است؟
 (۱) نرنست (۲) تمپکین (۳) فروندلیش (۴) لانگ میور
- ۸۸- برای رنگرزی تک حمامه پنبه / پلی‌استر، با مواد رنگزای راکتیو / دیسپرس چه ویژگی از ماده رنگزای دیسپرس مورد انتظار است؟
 (۱) عدم رقابت در جذب با مواد رنگزای راکتیو (۲) قابلیت هیدرولیز شدن در محیط قلیایی
 (۳) مقاومت مناسب در برابر هیدروسولفیت سدیم (۴) دارای سرعت رنگرزی یکسان با ماده رنگزای راکتیو
- ۸۹- علت کاهش نفوذ مولکول‌های مواد رنگزای کاتیونیک به داخل الیاف پلی‌آکریونیتریل در دمای 100°C کدام است؟
 (۱) نیروهای فیزیکی موجود بین زنجیرهای پلیمری (۲) وجود پیوندهای الکترواستاتیک در زنجیر پلیمری
 (۳) پیوندهای هیدروژنی بین زنجیرهای پلیمر (۴) وجود ساختار شبکه‌ای پلیمر
- ۹۰- رنگرزی کالای پلی‌استری با مواد رنگزای دیسپرس از ایزوترم نرنست پیروی می‌کند. در این خصوص کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) با افزایش دمای رنگرزی، شیب ایزوترم خطی تعادل (ضریب توزیع k) کاهش می‌یابد، ولی درجه اشباع رنگزا در لیف ثابت می‌ماند.
 (۲) با افزایش دمای رنگرزی، شیب ایزوترم خطی تعادل (ضریب توزیع k) کاهش می‌یابد، ولی درجه اشباع رنگزا در لیف افزایش می‌یابد.
 (۳) با افزایش دمای رنگرزی، شیب ایزوترم خطی تعادل (ضریب توزیع k) افزایش می‌یابد، ولی درجه اشباع رنگزا در لیف کاهش می‌یابد.
 (۴) با افزایش دمای رنگرزی، شیب ایزوترم خطی تعادل (ضریب توزیع k) افزایش می‌یابد، ولی درجه اشباع رنگزا در لیف ثابت می‌ماند.

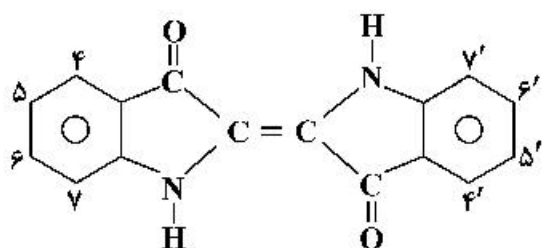
شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا:

- ۹۱- کدام یک از گروه‌های زیر بر روی ۱- آمینوآنتراکینون دارای بیشترین اثر باتوکرومیک است؟
 (۱) $-\text{OH}$ (۲) $-\text{OCH}_3$
 (۳) $-\text{NMe}_2$ (۴) $-\text{NHCH}_3$

۹۲- فام رنگدانه‌های آزو قرمز نوع نمکی (Red Azo Pigment Lake) حاوی گروه سولفونیک اسید تحت تأثیر یون فلز به کار گرفته شده در ساختارشان قرار می‌گیرند. کدام گزینه، تغییر فام از قرمز مایل به زرد به قرمز مایل به آبی را به‌طور صحیح نشان می‌دهد؟



۹۳- بیشترین اثر باتوکرومیک در مواد رنگ‌زای ایندیگوئیدی مربوط به چه استخلافاتی است؟



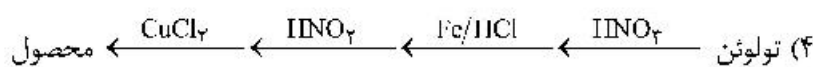
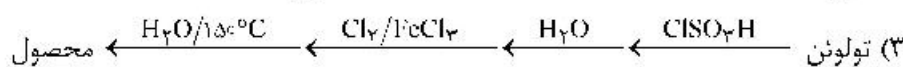
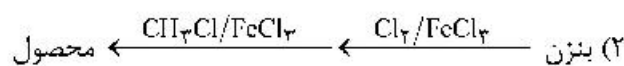
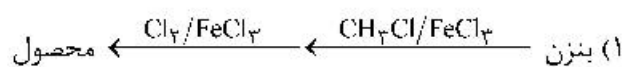
(۱) دو گروه NO_۲ - در مکان‌های ۵ و ۵'

(۲) دو گروه OCH_۳ - در مکان‌های ۵ و ۵'

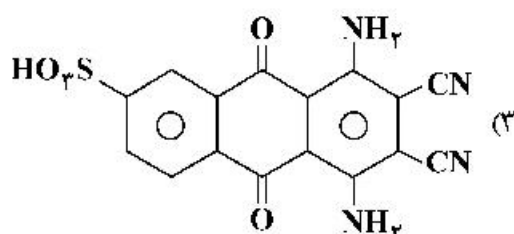
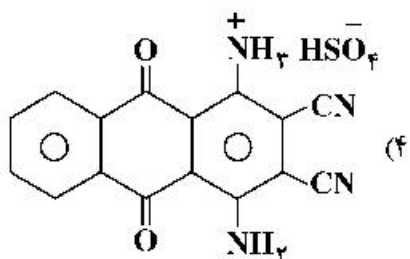
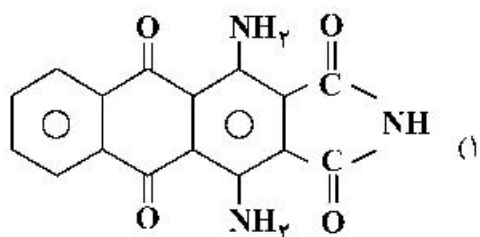
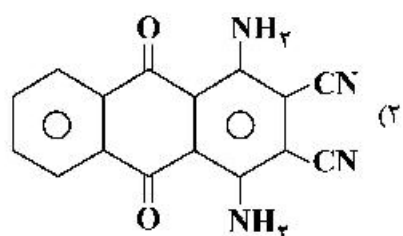
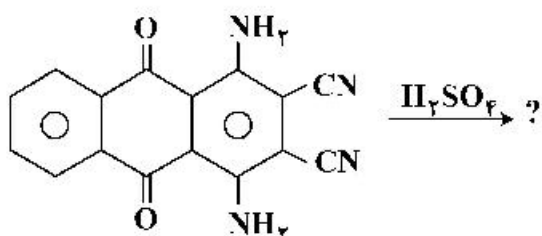
(۳) دو گروه NO_۲ - در مکان‌های ۶ و ۶'

(۴) دو گروه OCH_۳ - در مکان‌های ۶ و ۶'

۹۴- مناسب‌ترین روش سنتز ارتوکلو وتولون کدام گزینه است؟



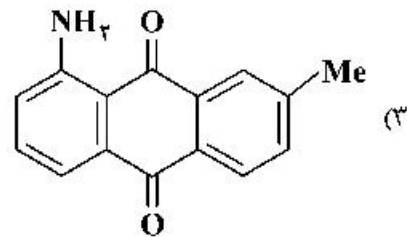
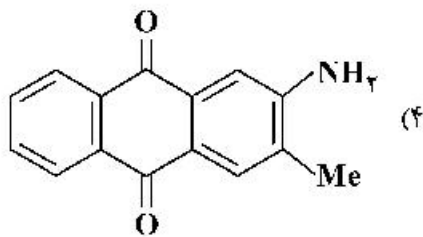
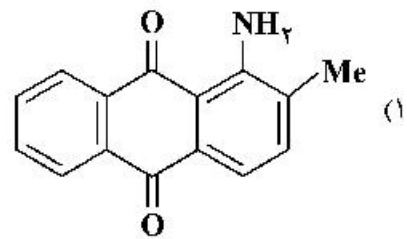
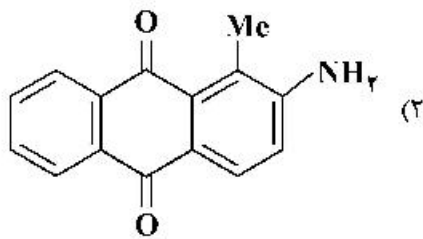
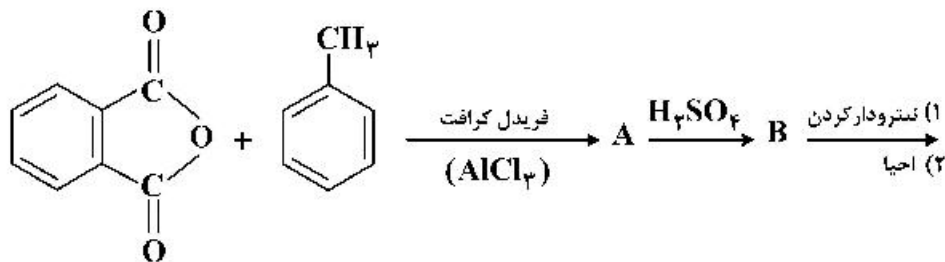
۹۵- محصول واکنش زیر کدام گزینه است؟



۹۶- بهترین روش برای انجام واکنش دی آزوتاسیون ۱- آمینو - ۲- نفتل - ۴- سولفونیک اسید کدام است؟

- (۱) استفاده از اسید کلریدریک و نیتريت سدیم به صورت غیرمستقیم
- (۲) استفاده از سولفات مس و نیتريت سدیم در آب
- (۳) استفاده از سولفات آهن و نیتريت سدیم در آب
- (۴) استفاده از نیتروزیل سولفونیک اسید

۹۷- محصول نهایی (C) واکنش زیر کدام مورد است؟



۹۸- از فرایند زیر چه محصولی (C) به دست می آید؟



- (۱) ۱- آمینو - ۸- هیدروکسی - ۲، ۴- دی اسید سولفونیک
- (۲) ۱- آمینو - ۸- هیدروکسی - ۳، ۶- دی اسید سولفونیک
- (۳) ۱- آمینو - ۸- هیدروکسی - ۴، ۶- دی اسید سولفونیک
- (۴) ۱- آمینو - ۸- هیدروکسی - ۶، ۸- دی اسید سولفونیک

۹۹- کدام گزینه اختلاف بین مواد رنگرزی (Dyes) را با رنگدانه‌ها (Pigments) در کاربرد نشان می دهد؟

- (۱) فام
- (۲) بلوری بودن
- (۳) قدرت رنگی
- (۴) ساختار شیمیایی

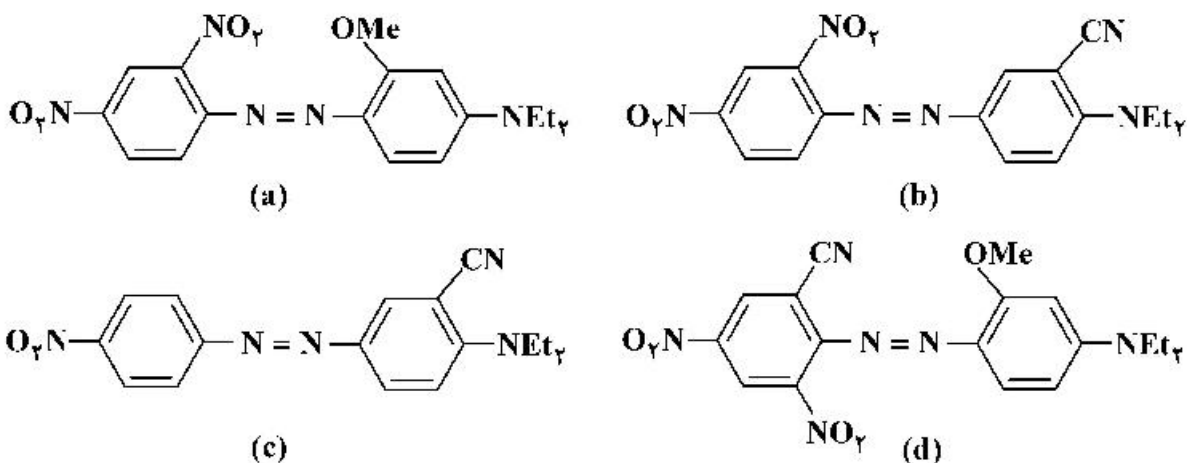
۱۰۰- از واکنش آلفا - نفتل با نمک فنیل دی آزونیوم کلرید در pH قلیایی و در دمای ۱۰-۵۰°C چه ماده‌ای به دست می آید؟

- (۱) ۲- فنیل آزو - ۱- نفتل
- (۲) ۴- فنیل آزو - ۱- نفتل
- (۳) ۵- فنیل آزو - ۱- نفتل
- (۴) ۸- فنیل آزو - ۱- نفتل

۱۰۱- کدام گزینه مرحله سنتز اسید اچ (H-acid) از نفتالین را به طور صحیح نشان می‌دهد؟

- (۱) نیتراسیون - سولفوناسیون - احیا - ذوب قلیایی
- (۲) نیتراسیون - احیا - سولفوناسیون - ذوب قلیایی
- (۳) سولفوناسیون - نیتراسیون - ذوب قلیایی - احیا
- (۴) سولفوناسیون - نیتراسیون - احیا - ذوب قلیایی

۱۰۲- کدام یک از گزینه‌های زیر طول موج ماکزیمم جذب (λ_{max}) ترکیبات زیر را به طور صحیح نشان می‌دهد؟



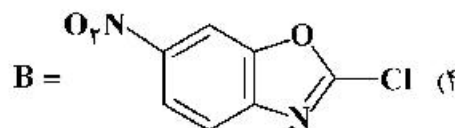
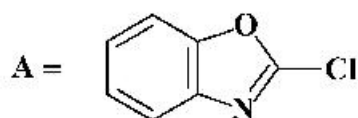
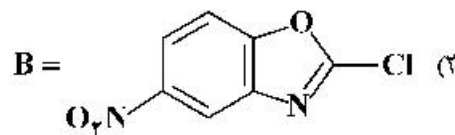
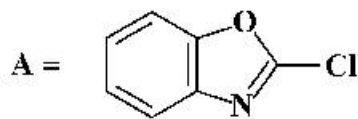
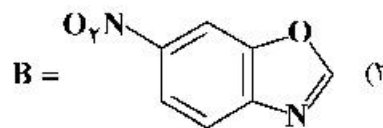
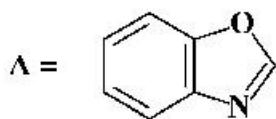
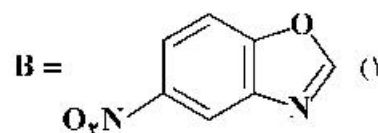
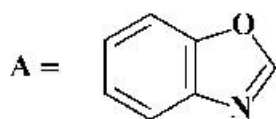
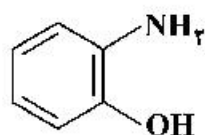
$$\lambda_d > \lambda_a > \lambda_c > \lambda_b \quad (۲)$$

$$\lambda_a > \lambda_d > \lambda_c > \lambda_b \quad (۴)$$

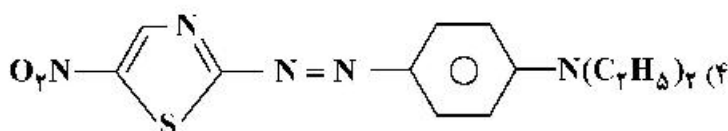
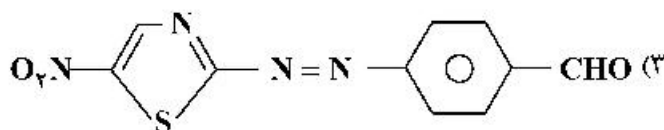
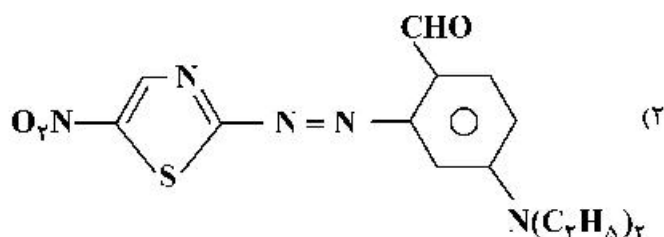
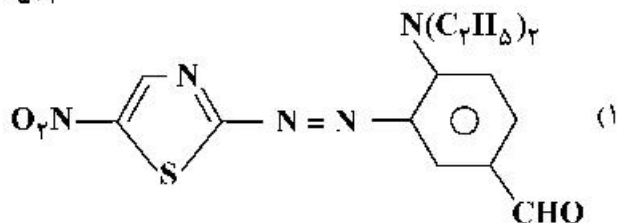
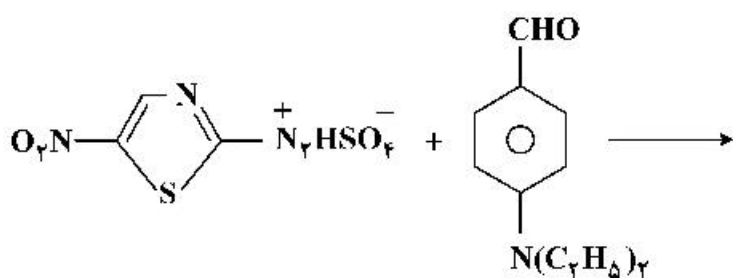
$$\lambda_d > \lambda_a > \lambda_b > \lambda_c \quad (۱)$$

$$\lambda_a > \lambda_d > \lambda_b > \lambda_c \quad (۳)$$

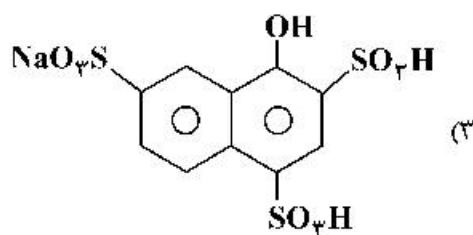
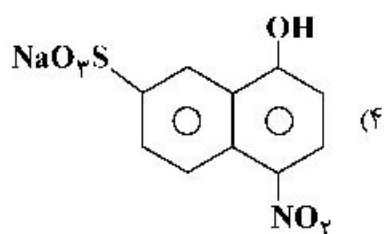
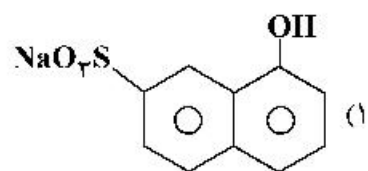
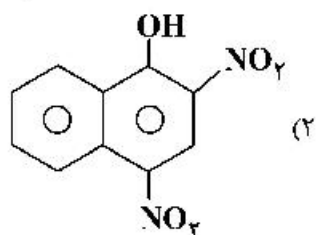
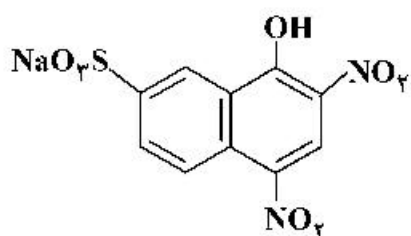
۱۰۳- در واکنش زیر ترکیب‌های A و B برابر کدام گزینه است؟



۱۰۴ - محصول واکنش زیر کدام گزینه است؟



۱۰۵ - در هنگام تهیه ماده رنگزای زیر ابتدا چه ماده واسطه‌ای تشکیل می‌شود؟



شیمی و تکنولوژی پوشش های سطح:

۱۰۶- چاپ روزنامه با چه روشی انجام می گیرد؟

- (۱) گراور (۲) زیروگرافی (۳) کلدست (۴) هیتست

۱۰۷- فرمولاسیون زیر مربوط به کدام روش چاپ می باشد؟

درصد	مواد	ردیف
۲۰	پیگمنت آلی	۱
۶۵	محمل کوئیکست	۲
۵	خمیر واکس	۳
۳	آنتی ست - آف	۴
۲	خشک کننده کبالت منگنز	۵
۵	حلال نفتی	۶

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

۱۰۸- ضخامت فیلم جوهر در چاپ های لیتو و لترپرس به ترتیب چند میکرون است؟

- (۱) ۷ و ۱۰ (۲) ۲ و ۵ (۳) ۳ و ۲ (۴) ۲ و ۳

۱۰۹- اندازه ذرات و ضخامت لایه جوهر به ترتیب برای تونرهای مایع و بودری چگونه است؟

- (۱) (۱ تا ۳ میکرون - ۵ تا ۱۰ میکرون) - (کمتر از ۲ میکرون - بین ۶ تا ۲۰ میکرون)
 (۲) (کمتر از ۲ میکرون - بین ۶ تا ۲۰ میکرون) - (۱ تا ۳ میکرون - ۵ تا ۱۰ میکرون)
 (۳) (۱ تا ۳ میکرون - ۵ تا ۱۰ میکرون) - (بین ۶ تا ۲۰ میکرون - کمتر از ۲ میکرون)
 (۴) (بین ۶ تا ۲۰ میکرون - کمتر از ۲ میکرون) - (۱ تا ۳ میکرون - ۵ تا ۱۰ میکرون)

۱۱۰- در کدام مورد حامل تصویر قابل استفاده مجدد برای چاپ است؟

- (۱) لترپرس (۲) اسکرین و گراور (۳) اسکرین و فلکسو (۴) فلکسو و گراور

۱۱۱- با توجه به تعریف چگالی نوری چاپ که عبارت است از $\log\left(\frac{1}{R}\right)$ ، در چاپی با کیفیت بهتر، عدد چگالی نوری چاپ

و ضخامت چاپ چگونه باید باشد؟

- (۱) چگالی نوری زیاد، ضخامت زیاد (۲) چگالی نوری کم، ضخامت زیاد
 (۳) چگالی نوری زیاد، ضخامت کم (۴) چگالی نوری کم، ضخامت کم

۱۱۲- رابطه انرژی سطحی یخ نسبت به کشش سطح آب چگونه است؟

- (۱) معادل (۲) کمتر (۳) بیشتر (۴) یخ دارای انرژی سطحی نیست.

۱۱۳- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بازده (Efficiency) یک سرفکتانت به طول زنجیر آبگریز بستگی دارد.
 (۲) تأثیرگذاری (Effectiveness) یک سرفکتانت با افزایش اندازه مولکول، کاهش می یابد.
 (۳) تأثیرگذاری (Effectiveness) یک سرفکتانت همواره با افزایش غلظت، افزایش می یابد.
 (۴) بازده (Efficiency) یک سرفکتانت، یک پارامتر ترمودینامیکی است و به غلظت آن بستگی ندارد.

۱۱۴ - ضخامت لایه جذب شده رزین اپوکسی بر روی ذرات کروی تیتانیا (TiO_2) ۵۵ آنگستروم و بر روی کربن بلک (CB) ۰/۰۰۲۵ میکرون است. با فرض اینکه ضریب فشردگی (ϕ_d) مستقل از اندازه ذرات باشد، CPVC این دو ذره زمانی که در رزین اپوکسی پخش شوند، برابر کدام گزینه خواهد بود؟

$$d_{TiO_2} = 4\mu m, d_{CB} = 0.017\mu m$$

$$CPVC_{TiO_2} = \phi'_{cTiO_2} = \phi_d \left(\frac{4}{0.0055} \right)^3, CPVC_{CB} = \phi'_{cCB} \left(\frac{0.017}{0.0025} \right)^3 \quad (1)$$

$$CPVC_{TiO_2} = \phi'_{cTiO_2} = \phi_d \left(\frac{4}{4+0.11} \right)^3, CPVC_{CB} = \phi'_{cCB} \left(\frac{0.017}{0.017+0.0055} \right)^3 \quad (2)$$

$$CPVC_{TiO_2} = \phi_{dTIO_2} = \phi'_c \left(\frac{4}{4+0.11} \right)^3, CPVC_{CB} = \phi'_{cCB} \left(\frac{0.017}{0.017+0.0055} \right)^3 \quad (3)$$

$$CPVC_{TiO_2} = \phi_{dTIO_2} = \phi'_c \left(\frac{4}{4+0.0055} \right)^3, CPVC_{CB} = \phi_{dCB} = \phi'_c \left(\frac{0.017}{0.017+0.0025} \right)^3 \quad (4)$$

۱۱۵ - بالاترین عده فشردگی (Packing) برای ذرات با اندازه‌های بیش از ۱۰ برابر اختلاف و هر کدام دارای مدل فشردگی هگزاگونال کدام است؟

$$0.74 \quad (2)$$

$$0.52 \quad (1)$$

$$0.93 \quad (4)$$

$$0.83 \quad (3)$$

۱۱۶ - تأثیر اندازه ذرات لاتکس و رطوبت محیط بر حداقل دمای تشکیل یک فیلم (MFFT) پوشش آب پایه کدام است؟
(۱) با کاهش اندازه ذرات و افزایش رطوبت محیط (ایجاد اثر نرم‌کنندگی در پلیمر لاتکس) MFFT به ویژه برای پلیمرهای آب‌دوست کاهش می‌یابد.

(۲) با کاهش اندازه ذرات و کاهش میزان رطوبت محیط، تحرک ذرات بیشتر شده و در نتیجه MFFT پلیمر لاتکس کاهش می‌یابد.

(۳) با افزایش اندازه ذرات تحرک ذرات کمتر و امکان بهم پیوستگی آن‌ها بیشتر شده و در نتیجه MFFT کاهش می‌یابد.

(۴) افزایش رطوبت محیط، تأثیری بر MFFT پلیمر لاتکس در یک پوشش آب پایه ندارد.

۱۱۷ - جذب روغن به دست آمده از روش rub-out نسبت به جذب روغنی که از روش Gardner-Coleman به دست می‌آید، چه رابطه‌ای دارد؟

$$(2) \text{ کمتر است.}$$

$$(1) \text{ مساوی است.}$$

$$(4) \text{ ارتباطی به یکدیگر ندارد.}$$

$$(3) \text{ بیشتر است.}$$

۱۱۸ - الکتروود مس با یون‌های خود در تعادل و برگشت بوده بنابراین معادله تعادلی و برگشت‌پذیر بین آن‌ها برقرار است. اگر دو الکتروود مس در غلظت‌های متفاوت از یون‌های مس، ۰/۰۱ و یک مولار غوطه‌ور باشند و تشکیل یک سل الکتروشیمیایی را بدهند در این صورت پتانسیل سل تشکیل شده چند ولت است؟

(پتانسیل استاندارد برای فلز مس، ۰/۳۴ ولت است.)

$$0.6 \quad (4)$$

$$0.3 \quad (3)$$

$$0.06 \quad (2)$$

$$0.3 \quad (1)$$

۱۱۹ - فلز قلع در محلول اسیدسولفوریک بدون اکسیژن با $pH = 2$ قرار می‌گیرد. غلظت یون‌های قلع در محلول برابر با $10^{-5} \frac{mol}{L}$ و فشار جزئی گاز هیدروژن نیز برابر با یک اتمسفر است. پتانسیل الکتروشیمیایی سل چند میلی‌ولت است؟

$$86 \quad (4)$$

$$196 \quad (3)$$

$$250 \quad (2)$$

$$950 \quad (1)$$

- ۱۲۰- پتانسیل تعادلی برگشت پذیر برای یک الکتروود فلزی وقتی که در محلول نمکی خود قرار گرفته باشد، در کدام حالت به وجود می آید؟
- (۱) لایه دوگانه الکتریکی متشکل از کاتیون های فلزی و آنیون های نمک در فصل مشترک فلز / محلول ایجاد گردند.
 - (۲) لایه دوگانه الکتریکی متشکل از یون های فلزی مثبت و آنیون های فلزی در فصل مشترک فلز / محلول ایجاد گردند.
 - (۳) نیروی الکتریکی جذب بین یون های منفی نمک و سطح مثبت فلز با نیروی شیمیایی انحلال نمک های محلول یکسان گردند.
 - (۴) نیروی الکتریکی جذب بین یون های فلزی و سطح منفی فلز با نیروی شیمیایی انحلال یون های فلزی در محلول یکسان گردند.
- ۱۲۱- اگر الکتروود فولادی در محلول اسیدی به همراه اکسیژن قرار گیرد، کدام مورد درست است؟
- (۱) واکنش های کاتدی شامل تولید گاز هیدروژن و آب است.
 - (۲) واکنش آندی، اکسیداسیون فولاد است و واکنش کاتدی تولید گاز هیدروژن است.
 - (۳) واکنش آندی، اکسیداسیون فولاد است و واکنش های کاتدی شامل تولید گاز هیدروژن و یون هیدروکسیل است.
 - (۴) واکنش آندی، اکسیداسیون فولاد است لیکن در مورد واکنش های کاتدی به طور دقیق نمی توان اظهار نظر کرد.
- ۱۲۲- فلز نقره در محلول اسیدی اکسیژن دار قرار می گیرد و در نقش آند خورده می شود. اگر غلظت یون نقره در محلول $10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ باشد و پتانسیل تعادلی فلز نقره نیز ۷۹۹ میلی ولت باشد، پتانسیل الکتروود کاند چند میلی ولت است؟
- (۱) ۳۷۶ (۲) ۴۳۹ (۳) ۴۸۰ (۴) ۵۵۰
- ۱۲۳- ۲۴ گرم فلز روی در محلول اسید کلریدریک یک مولار حل می شود. مقدار کولن ایجاد شده در فرایند آندی کدام است؟
- $F = 96485 \text{ C/mol } e^-$
 $M_w(\text{zinc}) = 65.4 \text{ g/mol}$
- (۱) ۱۷۷۰۲ (۲) ۳۵۴۰۷ (۳) ۷۰۸۱۴ (۴) ۱۴۱۶۲۸
- ۱۲۴- به ترتیب نوع، سازوکار پلیمری شدن و منبع تهیه رزین الکید کوتاه روغن بر پایه روغن کرچک کدام است؟
- (۱) گرما نرم، رشد زنجیری، مصنوعی
 - (۲) گرما نرم، رشد مرحله ای، مصنوعی
 - (۳) گرما سخت، رشد مرحله ای، نیمه مصنوعی
 - (۴) گرما سخت، رشد زنجیری، نیمه مصنوعی
- ۱۲۵- در تکنیک پلیمریزاسیون امولسیون طبق تئوری هارکینز، در پایان مرحله دوم کدام مورد رخ می دهد؟
- (۱) اندازه ذرات ثابت و قطرات منومری ناپدید شده اند.
 - (۲) تعداد ذرات در حال افزایش و قطرات منومری ناپدید شده اند.
 - (۳) تعداد ذرات ثابت باقی می ماند و منومر از قطرات منومری تغذیه می شود.
 - (۴) اندازه ذرات در حال افزایش و قطرات منومری در حال کوچک شدن هستند.
- ۱۲۶- در سنتز رزین های الکید پایه آبی (Water reducible) کدام منومر نقش کلیدی دارد؟
- (۱) گلیسیرین (۲) انیدرید فتالیک (۳) انیدرید تری ملیتیک (۴) اسید چرب سویا
- ۱۲۷- کدام رزین در خانواده رزین های آمینوپلاست قرار نمی گیرد؟
- (۱) بنزو گوانامین فرمالدئید (۲) گلیکولوریل فرمالدئید (۳) ملامین فرمالدئید (۴) فنل فرمالدئید
- ۱۲۸- شرایط سنتز رزین فنل فرمالدئید از نوع رزول کدام است؟
- (۱) نسبت مولی فنول به فرمالدئید زیر یک، محیط قلیایی
 - (۲) نسبت مولی فنول به فرمالدئید زیر یک، محیط اسیدی
 - (۳) نسبت مولی فنول به فرمالدئید بالای یک، محیط اسیدی
 - (۴) نسبت مولی فنول به فرمالدئید بالای یک، محیط قلیایی

۱۲۹- در رزین‌های پلی یورتان پایه آبی (PUD) از نوع (Water reducible) مراحل ساخت به ترتیب کدام است؟

- (۱) تهیه پیش پلیمر - گسترش زنجیر - خنثی سازی - رقیق سازی با آب
- (۲) تهیه پیش پلیمر - رقیق سازی با آب - خنثی سازی - گسترش زنجیر
- (۳) تهیه پیش پلیمر - گسترش زنجیر - رقیق سازی در آب - خنثی سازی
- (۴) تهیه پیش پلیمر - خنثی سازی - رقیق سازی در آب - گسترش زنجیر

۱۳۰- مناسب‌ترین روش آزمایشگاهی ارزیابی مقاومت سایشی (Abrasion resistance) یک پوشش آلی کدام است؟

- (۱) تعیین کار شکست با روش آنالیز تنش - کشش
- (۲) تعیین میزان سختی پوشش با روش‌های مختلف سختی‌سنجی
- (۳) ارزیابی مقاومت در برابر نفوذ دندانۀ سوزنی تحت بار معین و خراشیدگی
- (۴) تعیین میزان سایش با استفاده از سطوح ساینده تحت بار معین (Taber)

۱۳۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) براقیت یک پوشش پلی‌یورتان دو جزئی اصولاً مستقل از رطوبت محیط است.
- (۲) برای افزایش سختی در پوشش‌های اپوکسی بهتر است از عوامل پخت پلی‌آمید و آمینی استفاده کرد.
- (۳) در یک سیستم پوششی چند لایه که در معرض برخورد ذرات سنگریزه قرار می‌گیرد، بهتر است چسبندگی لایه‌ها از بالا به پایین کمتر شود.
- (۴) رئولوژی تیکسوتروپ در مقایسه با رئولوژی شبه‌پلاستیک برای دستیابی به تراشوندگی (leveling) بهتر پوشش مناسب‌تر است.

۱۳۲- کدام روش برای اعمال پوشش بر سطح یک زیرایند، بالاترین راندمان انتقال را دارد؟

- (۱) اسپری معمولی هوا
- (۲) اسپری بدون هوا
- (۳) اسپری الکترواستاتیک
- (۴) اسپری کم‌فشار با حجم بالا

۱۳۳- در ساخت یک پوشش حلال پایه رنگدانه‌دار، برای جلوگیری از فلوکولاسیون رنگدانه‌ها با سازوکار دافعه آنتروپی و دستیابی به یک پراکنده پایدار از رنگدانه، حداقل ضخامت لایه جذب شده از رزین (پلیمر) تورم یافته با حلال، در سطح ذرات رنگدانه پراکنده شده چند نانومتر است؟

- (۱) ۰/۸ - ۰/۶ نانومتر
- (۲) کمتر از ۹ نانومتر
- (۳) ۱۰ - ۹ نانومتر
- (۴) بیش از ۵۰ نانومتر

۱۳۴- مکانیزم پخت پوشش‌های اپوکسی با سخت‌کننده‌های آمینی کدام است؟

- (۱) تراکمی
- (۲) افزایشی
- (۳) رادیکالی
- (۴) همه موارد

۱۳۵- کدام گزینه گروه شیمیایی یورتان را نشان می‌دهد؟

