

کد کنترل

751

F



751F

# آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۲



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

عصر پنج‌شنبه  
۱۴۰۱/۱۲/۱۱

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

## مهندسی پلیمر - صنایع رنگ (کد ۱۲۸۶)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	مدل‌سازی سیستم‌های پلیمری	۱۰	۲۶	۳۵
۳	پدیده‌های انتقال (مکانیک سیالات، رئولوژی، انتقال حرارت و انتقال جرم)	۲۰	۳۶	۵۵
۴	مهندسی واکنش‌های شیمیایی	۱۰	۵۶	۶۵
۵	فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء	۱۵	۶۶	۸۰
۶	مواد رنگزای آلی	۱۵	۸۱	۹۵
۷	شیمی و تکنولوژی پوشش‌های سطح (شیمی فیزیک پوشش سطح - چاپ و بسته‌بندی - رزین‌های پوشش سطح - خوردگی و پوشش‌های محافظ - مبانی پوشش‌های آلی)	۲۵	۹۶	۱۲۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام 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- When you ----- a meeting, it is important to speak clearly, confidently and at a good pace.  
1) assess                      2) propagate                      3) address                      4) impress
- 2- People like the newly proposed system, but because of the costs involved we do not believe it is -----, and we need to look for other options.  
1) compliant                      2) defensive                      3) ingenuous                      4) viable
- 3- The country in question is very poor, and one in seven children dies in -----.  
1) infancy                      2) nutrition                      3) malfunction                      4) mortality
- 4- I don't consider myself to be particularly -----, but when I'm given a job, I make sure it gets done.  
1) industrious                      2) spontaneous                      3) risky                      4) unexceptional
- 5- The new airliner is more environmentally-friendly than other aircraft, its only ----- being its limited flying range.  
1) demand                      2) drawback                      3) controversy                      4) attribute
- 6- The celebrity will ----- assistance from the police to keep stalkers away from his property.  
1) extend                      2) invoke                      3) absolve                      4) withdraw
- 7- When plates in the Earth's crust slide or grind against one another, an earthquake with devastating consequences may be -----.  
1) derived                      2) surpassed                      3) triggered                      4) traced

### **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.

The new species was named *Maiacetus inuus*, which means "mother whale," (8) ----- in the family Protocetidae. Assignment to a new species was justified due to critical differences from other protocetid whales, such as solidly co-ossified left and

right dentaries (lower jaws), (9) ----- in the ankle, and significant disparity in hind limb elements. The fossils show (10) ----- this new species' length is unimpressive relative to some extant (living) whales, but still, *Maiacetus inuus* measures a respectable 2.6 meters.

- 8- 1) placed                      2) that placed                      3) was placed                      4) and was placed  
 9- 1) there were variations                      2) varying  
     3) variations                      4) which varied  
 10- 1) when                      2) that                      3) although                      4) for

### **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:**

Red Lead has proved outstandingly suitable as a pigment for priming coats on steel, and is fully effective in chlorinated rubber coatings. For reason of environmental protection and occupational health, the use of toxic lead compounds is diminishing. Zinc phosphate is used instead, although it does not have the same corrosion protection effect. Conventional metal pigments such as lead dust, aluminum bronze and Zinc dust produce diffusion proof coatings with good mechanical properties.

In the case of aluminum bronze and Zinc dust, stabilization of the paint is required to prevent gelatinization. Iron oxide, chromium oxide and titanium dioxide pigments commonly used in the paint industry, and suitable for finishing and top coats. Zinc oxide, white lead and lithopone are, however, unsuitable. All inert minerals are suitable as extenders. Carbonate-containing extenders may only be used if no stringent requirement have to be satisfied as regards resistance to water and chemicals.

The choice of solvents is practically unlimited. Xylene or other alkylbenzene are generally recommended.

- 11- **Which of the following pigments provide ionic resistance in the coatings?**  
 1) Iron oxide and titanium dioxide.                      2) Zinc phosphate and titanium dioxide.  
 3) Red lead and Zinc phosphate.                      4) Lead dust and Zinc dust.
- 12- **Some of the extenders are used in the paint. The reason could be as following; -----**  
 1) Provide strong protection against water and chemicals.  
 2) Provide suitable performance like pigments.  
 3) Provide a moderate resistance against water and chemicals.  
 4) They are able to produce strong protection against corrosion environment.
- 13- **What pigments are not suitable to use in chlorinated rubber paints?**  
 1) Red lead and white lead.  
 2) Zinc oxide and lithopone.  
 3) Zinc phosphate and Zinc oxide.  
 4) Red lead, Zinc phosphate and Zinc oxide.

- 14- Which of the following are recommended using in the paint based on chlorinated rubber?
- 1) Zinc oxide, white lead and carbonate containing extender.
  - 2) Red lead, Zinc phosphate and Zinc oxide.
  - 3) Aluminum Zinc and modified castor oil.
  - 4) Zinc phosphate and xylene.
- 15- What pigment(s) is (are) used in finishing?
- 1) lithopone
  - 2) chromium oxide
  - 3) Zinc dust and lithopone
  - 4) Zinc oxide and chromium oxide

**PASSAGE 2:**

Epoxy resins, depending on their molecular mass, can be cured with curing agents by polyaddition via their epoxy or hydroxyl groups. Polyamines, polythiols and Polyisocyanates are suitable for room temperature cure. Polyanhydrides, polyphenols, acids and carboxy-functional polyesters are suitable for hot cure. Epoxy resins can also be cured by Polycondensation with amino resins or phenolic resins. Epoxy resins can be polymerized with catalysts such as tertiary amines, boron trifluoride complexes, ferrocene and triarylsulfonium salts.

Only the low molecular mass liquid bisphenol A and bisphenol F epoxy resins or their mixtures are suitable for formulating solvent-free coatings. Reactive diluents are often added to these resins. They react with the curing agent and lower the viscosity of the epoxy resin to improve processing properties. Aliphatic polyamines are industrially very important because they are highly reactive and can cure epoxy resins at ambient temperature. Epoxy resin coatings that are cross-linked with aliphatic amines have the highest solvent resistance.

Cycloaliphatic amines have to be modified and accelerated to permit curing at room temperature. These amines give a very attractive appearance to the cured film and mainly used for decorative wall and floor finishes. Aromatic amines are solid, but can be cured for cold curing by adduct formation and acceleration. Films based on such curing agents have a glasslike appearance and extremely good resistance to acid.

- 16- In ambient temperature, which of the following hardeners are convenient?
- 1) polythiols and polyisocyanates.
  - 2) polythiols and polyanhydrides.
  - 3) polythiols, polyisocyanates and polyphenols.
  - 4) polyanhydrides and carboxy-functional polyesters.
- 17- Which of the following is correct?
- 1) Ferrocenes are kind of special pigments.
  - 2) Epoxy resins films are formed by only solvent evaporation.
  - 3) Epoxy resins are cured only via Polycondensation and using catalysts.
  - 4) Epoxy resins are cured via polyaddition, Polycondensation and also through catalysts.
- 18- What does reactive diluents do?
- 1) They provide highest solvent resistance in the film.
  - 2) They increase paint viscosity and react with epoxy.
  - 3) They reduce paint viscosity and react with hardener.
  - 4) They are independent in terms of curing.

**19- Which sentence of the following is correct?**

- 1) Aliphatic polyamines can be cured with epoxy at room temperature.
- 2) very high resistance against acidic media can be reached using aliphatic amines.
- 3) cycloaromatic amines are mainly used for decorative wall and floor finishes.
- 4) Aliphatic amines can provide the lowest solvent resistance.

**20- Aliphatic in comparison with cycloaliphatic amines:**

- 1) A nice appearance of the cured film is produced when cycloaliphatic amines are used.
- 2) The same performance when produced cured through epoxy resins.
- 3) The highest water resistance is formed when aliphatic amines are used.
- 4) Curing at ambient temperature is not possible unless bisphenol F epoxy resins are consumed.

**PASSAGE 3:**

One way of lowering the solvent content of a paint is to reduce the viscosity during application by physical or chemical methods. Dilution of solvent-containing paints can be minimized by not spraying. The solids content of solvent-containing paints can be increased by using solvents with solubility parameters that largely correspond to those of the binder, by adding viscosity-reducing cosolvents, or by using additives. The formation of hydrogen bonds between hydroxyl and carboxyl groups increase the viscosity, which however can be overcome by adding small amount of alcohols. The binders used in high-solids system have a much lower intrinsic viscosity than conventional high-solvent paints. This is usually achieved by reducing the mean number-average molecular mass or by using a narrow molecular mass distribution. The use of esterification and transesterification catalysts in polycondensation reactions can contribute to a saving in solvent in this manner. Lead and tin compounds have proved particularly suitable for this purpose, but not appropriate for all applications on account of their toxicity. Production of the resin in solution followed by concentration to a higher solids content is a further possibility. On account of the low solvent content in the formulation further measure may, however, be required because the binder is also responsible for flowability, antisagging on vertical surface, prevention of wrinkle formation and controlling the drying behavior.

**21- How is it possible to reduce paints viscosity?**

- 1) reducing solvent and pigment into it
- 2) increasing solvent and temperature.
- 3) reducing solvent into it.
- 4) make it cold.

**22- Which of the sentence is correct?**

- 1) Alcohols and carboxylic acid are used in the paint in order to balance viscosity.
- 2) Alcohol is one of the most important viscosity reducer in paint.
- 3) Alcohols can change viscosity when hydrogen bonds are taken place.
- 4) Generally in the paint, alcohols can increase viscosity.

**23- The resin used for high solid system, should have:**

- 1) lower molecular mass.
- 2) Higher molecular mass.
- 3) broader molecular mass distribution.
- 4) Higher viscosity than conventional solvent system.

- 24- Tin compound is used as:
- 1) efficient pigment.
  - 2) catalyst and pigment.
  - 3) reactant to react with solvents.
  - 4) resin catalyst to have lower viscosity in high solid system.
- 25- In high solid system, resin is responsible to have:
- 1) mar resistant.
  - 2) sagging and wrinkle.
  - 3) good leveling for the horizontal surface.
  - 4) good leveling for the vertical surface.

مدل سازی سیستم های پلیمری:

۲۶- معادله دیفرانسیل بیانگر توزیع دما برای جریان یک سیال با سرعت  $v_x$  و با فرض یک بعدی و واکنش شیمیایی گرمازا کدام است؟

$$\rho c v_x \frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left( k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \dot{Q}, \dot{Q} > 0 \quad (1)$$

$$\rho c v_x \frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left( k \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \dot{Q}, \dot{Q} > 0 \quad (2)$$

$$\rho c v_x \frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left( k \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \dot{Q}, \dot{Q} < 0 \quad (3)$$

$$\rho c v_x \frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left( k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \dot{Q}, \dot{Q} < 0 \quad (4)$$

۲۷- معادله دیفرانسیل مربوط به انتقال حرارت و نفوذ جرم در حالت ناپایدار و در طول یک استوانه، به ترتیب کدام است؟

(۱) سهموی - بیضوی

(۲) بیضوی - سهموی

(۳) سهموی - سهموی

(۴) بیضوی - بیضوی

۲۸- به ازای کدام مقادیر  $a$  و  $b$ ، معادله دیفرانسیل  $\left(\frac{a}{x^2} + \frac{b}{y}\right)dx + \frac{x}{y^2}dy = 0$ ، کامل است؟

(۱)  $a = 0, b = 2$

(۲)  $a = 0, b = -2$

(۳)  $a = 1, b = 1$

(۴)  $a = 1, b = -1$

۲۹- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y'' + 3y' + 2y = e^{-x}$ ، کدام است؟

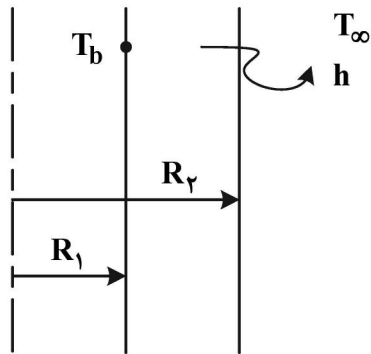
(۱)  $y = xe^{-x} + c_1 e^{-2x}$

(۲)  $y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{-2x}$

(۳)  $y = (c_1 + x)e^{-x} + c_2 e^{-2x}$

(۴)  $y = c_1 e^{-x} + (c_2 + x)e^{-2x}$

۳۰- کدام مورد می تواند توزیع دما در یک پوسته استوانه مطابق شکل را نشان دهد؟



$r = 0$

- (۱) تابع بسل نوع دوم
- (۲) تابع بسل نوع سوم
- (۳) ترکیب خطی توابع بسل نوع اول و دوم
- (۴) ترکیب خطی توابع بسل نوع سوم و چهارم

۳۱- سطح جانبی میله‌ای به طول  $L = \pi$  عایق پوش شده و دو طرف میله در صفر درجه قرار داده می شود. معادله حاکم بر دمای بی بعد آن به صورت زیر است. توزیع گذرای دما کدام است؟

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \\ u(0, x) = \sin x \end{cases}$$

(۱)  $u(x, t) = \sin x e^{-t}$

(۲)  $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} n \sin x e^{-n^2 t}$

(۳)  $u(x, t) = \sin x e^{-\pi^2 t}$

(۴)  $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \pi \sin x e^{-n^2 t}$

۳۲- به ازای چه مقدار از  $x$  جمع مقادیر ویژه ماتریس  $\begin{bmatrix} x-1 & -1 \\ -2 & x-2 \end{bmatrix}$  برابر با صفر می شود؟

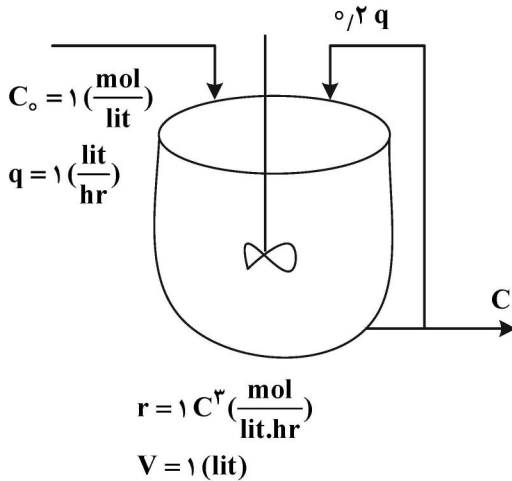
(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $-\frac{1}{2}$

(۴)  $-\frac{2}{2}$

۳۳- در یک راکتور CSTR دارای جریان برگشتی یک واکنش درجه سوم انجام می‌شود. با توجه به مقادیر نشان داده شده با استفاده از روش نیوتن، غلظت جزو واکنش دهنده در خروجی با حدس اولیه  $\frac{1}{4}$  با یک مرحله تکرار



کدام خواهد بود؟

- (۱)  $\frac{11}{16}$
- (۲)  $\frac{21}{23}$
- (۳)  $\frac{5}{8}$
- (۴)  $\frac{2}{7}$

۳۴- در نظر است ریشه معادله جبری  $f(x) = x^2 + 3x - 4 = 0$  با روش تنصیف (bisection) در بازه  $[0, 3]$  به دست آید. حدس اول و دوم کدام هستند؟

- (۱)  $1/5$  و  $1/18$
- (۲)  $1/5$  و  $1/375$
- (۳)  $2$  و  $1/18$
- (۴)  $2$  و  $1/375$

۳۵- پاسخ عددی اولین مرحله حل معادله دیفرانسیل  $\frac{dy}{dx} = \sqrt{x}$  با روش رانگ - کوتا مرتبه چهارم با شرط اولیه  $y(0) = 0$  و مقدار گام  $h = 1$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}(\sqrt{2} + 1)$
- (۲)  $\frac{1}{3}(\sqrt{2} + 1)$
- (۳)  $\frac{1}{6}(2\sqrt{2} + 1)$
- (۴)  $\frac{1}{3}(2\sqrt{2} + 1)$

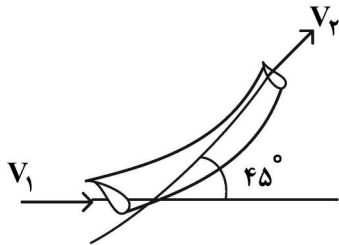
پدیده‌های انتقال (مکانیک سیالات، رئولوژی، انتقال حرارت و انتقال جرم):

۳۶- کدام رابطه بیانگر عدد بدون بعد رینولدز است؟

- (۱)  $Re = \frac{\text{نیروی اینرسی}}{\text{نیروی گرانشی}}$
- (۲)  $Re = \frac{\text{نیروی مومنتم}}{\text{نیروی فشار}}$
- (۳)  $Re = \frac{\text{نیروی فشار}}{\text{نیروی گرانشی}}$
- (۴)  $Re = \frac{\text{نیروی گرانشی}}{\text{نیروی وزن}}$



۳۷- آب در یک لوله با پیچ ۴۵° در سطح افق جریان دارد. فشار در مقطع ورودی برابر ۵۰ kPa با قطر ۶۰۰ mm و در مقطع خروجی اتمسفریک، با قطر ۳۰۰ mm است. اگر شدت جریان برابر  $\frac{m^3}{s} 0.45$  باشد، نیروی لازم جهت تأمین تعادل لوله چند کیلونیوتن است؟



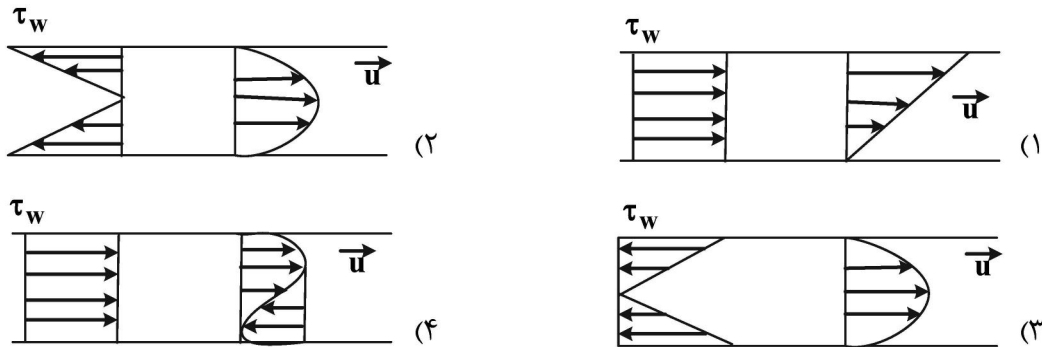
- (۱) ۸
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۳
- (۴) ۱۷

۳۸- در جریان آرام سیال نیوتنی بین دو لوله هم محور بلند به شعاع‌های  $r_1$  و  $r_2$  که  $r_2 > r_1$ ، بیشینه سرعت در  $r_m$  اتفاق می‌افتد. کدام گزینه در مورد  $r_m$  درست است؟

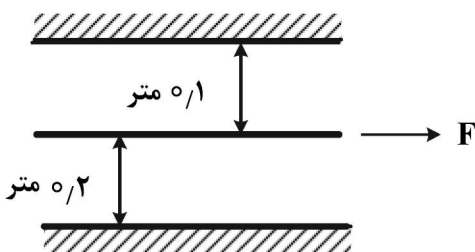
$$\frac{r_1 + r_2}{2} < r_m < \frac{3(r_1 + r_2)}{4} \quad (۲) \qquad r_1 < r_m < \frac{r_1 + r_2}{4} \quad (۱)$$

$$r_1 < r_m < \frac{r_1 + r_2}{2} \quad (۴) \qquad \frac{r_1 + r_2}{2} < r_m < r_2 \quad (۳)$$

۳۹- در جریان آرام در یک لوله استوانه‌ای توزیع سرعت و تنش برشی به کدام یک از شکل‌های زیر شبیه است؟



۴۰- صفحه A به مساحت  $20 \text{ cm}^2$  مطابق شکل زیر در یک مایع به گرانی  $(\mu = 20 \text{ c.p})$ ، با سرعت  $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  به حرکت درمی‌آید. نیروی لازم برای حرکت این صفحه بر حسب dyne کدام است؟

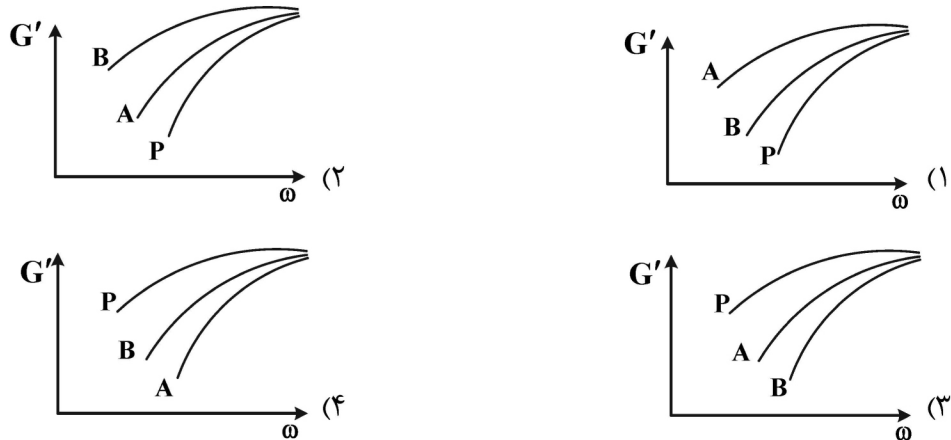


- (۱) ۲۴
- (۲) ۴۸
- (۳) ۷۲
- (۴) ۹۶

۴۱- در یک آلیاژ پلیمری با مورفولوژی قطره ماتریس با افزودن سازگارکننده مناسب به آمیزه زمان آسودگی قطرات (relaxation time) و مدول الاستیک ( $a'$ ) در فرکانس‌های کم به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

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

۴۲- دو نوع نانوذره کروی با اندازه‌های مختلف و اصلاح سطحی یکسان به پلیمری اضافه می‌گردد. قطر نانوذره A حدود ۱۲ nm و قطر نانوذره B حدود ۳۰ nm است. نمودار جاروب فرکانس مدول ذخیره پلیمر خالص (P) و نیز حاوی نانو ذرات A و B کدام مورد می‌تواند باشد؟



۴۳- چنانچه معادله سرعت به فرم  $\bar{v} = (x, -\frac{1}{2}y^2, yz)$  باشد، در این صورت کدام مورد برای این جریان درست است؟

- (۱) تراکم‌پذیر، چرخشی
- (۲) تراکم‌ناپذیر، چرخشی
- (۳) تراکم‌ناپذیر، غیرچرخشی
- (۴) تراکم‌پذیر، غیرچرخشی

۴۴- در یک سوسپانسیون حاوی ذرات میله‌ای شکل با افزایش نسبت قطر به طول ذره ضریب اینشتن  $k_E$  و ماکزیمم جزء  $\phi_m$  packing به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) کاهش، کاهش
- (۲) افزایش، کاهش
- (۳) کاهش، افزایش
- (۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد، افزایش

۴۵- کدام رفتار در سیالات ویسکوالاستیک پلیمری دیده نمی‌شود؟

- (۱) گرانروی برشی ثابت
- (۲) سخت‌شوندگی کرنشی (strain hardening)
- (۳) روان‌شوندگی برشی (shear thinning)
- (۴) صفر بودن تنش‌های عمودی (normal stresses)

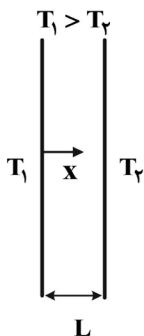
۴۶- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) استفاده از مفهوم مقاومت‌گرمایی تنها برای مسائل پایا کاربرد دارد.
- (۲) با افزایش ضریب جابه‌جایی، نرخ انتقال حرارت از فین، بازده فین و کارایی فین کاهش می‌یابد.
- (۳) با افزایش شعاع یک لوله، استفاده از عایق گرمایی به منظور کاهش اتلاف گرما منطقی‌تر شده و کارایی بیشتری دارد.
- (۴) استفاده از قانون فوریه تنها برای محاسبه نرخ انتقال حرارت هدایتی در مواد جامد کاربرد دارد و برای مایعات و گازها از قانون دیگری باید استفاده کرد.

۴۷- توزیع دما در حالت دائم، یک بعدی و با منبع حرارتی در یک جداره ساده به ضخامت L و ضریب هدایت حرارتی k

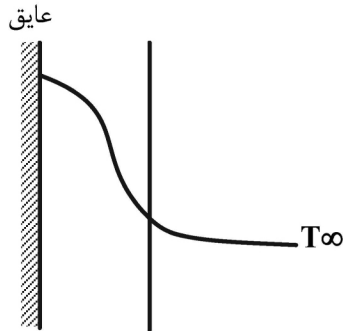
به صورت  $T = C_1 x^3 + C_2 x^2 + C_3$  است. اگر دمای دو طرف دیوار  $T_1$  و  $T_2$  باشد، میزان انتقال حرارت بر واحد

سطح از این دیوار کدام است؟



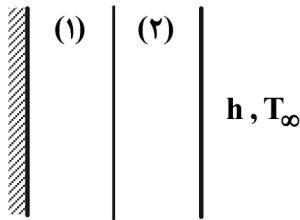
- (۱)  $k(T_1 - T_2)/L$
- (۲)  $-2k(3C_1L + C_2)$
- (۳)  $k(3C_1L^2 + 2C_2L)$
- (۴)  $-k(3C_1L^2 + 2C_2L)$

۴۸- توزیع دما در حالت غیردائم در یک لحظه در یک دیوار به صورت زیر است. کدام پاسخ در مورد عدد بیوت (Bi) و روش حل درست است؟



- (۱)  $Bi \ll 1$  و از روش ظرفیت کلی می توان استفاده کرد.
- (۲)  $Bi \gg 1$  و از روش ظرفیت کلی نمی توان استفاده کرد.
- (۳)  $Bi \gg 1$  و از روش ظرفیت کلی می توان استفاده کرد.
- (۴)  $Bi \approx 1$  و از روش ظرفیت کلی نمی توان استفاده کرد.

۴۹- دو صفحه با ابعاد بزرگ و ضخامت محدود مطابق شکل در مجاورت یکدیگر قرار دارند. این دو صفحه با خواص ثابت از یک طرف عایق بوده، از سمت دیگر در معرض سیالی با دمای  $T_\infty$  و ضریب جابه جایی  $h$  قرار دارند. دمای صفحات نیز  $T_\infty$  است. اگر در صفحه (۱) ناگهان تولید حرارت حجمی  $u'''$  برقرار شود، تغییرات دما با مکان در این دو صفحه در مدت کوتاهی پس از آن چگونه خواهد شد؟



- (۱) در هر دو صفحه غیرخطی
- (۲) در هر دو صفحه خطی
- (۳) در صفحه (۱) غیرخطی و در صفحه (۲) خطی
- (۴) در صفحه (۱) خطی و در صفحه (۲) غیرخطی

۵۰- سیالی بر روی صفحه ای جریان دارد. چنانچه پروفیل سرعت  $\frac{u}{u_\infty} = \frac{y}{\delta}$  باشد که  $\delta$  ضخامت لایه مرزی

هیدرودینامیکی است، معادله لایه مرزی هیدرودینامیکی به صورت تابعی از عدد رینولدز کدام است؟

$$\delta = \sqrt{12} Re^{\frac{1}{2}} .x \quad (۱)$$

$$\delta = \sqrt{12} Re^{-\frac{1}{2}} .x \quad (۲)$$

$$\delta = \sqrt{18} Re^{-\frac{1}{2}} .x \quad (۳)$$

$$\delta = \sqrt{24} Re^{-\frac{1}{2}} .x \quad (۴)$$

۵۱- کدام گزاره درست است؟

- (۱) عامل اصلی انتقال جرم به روش جابه جایی گرادیان غلظت است.
- (۲) جابه جایی همواره وجود دارد ولی گاهی اوقات مکانیزم نفوذ وجود ندارد.
- (۳) سرعت نفوذ در مکانیزم نفوذ - جابه جایی همیشه از سرعت جابه جایی بیشتر است.
- (۴) انتقال جرم برابر مجموع میزان جرم منتقل شده در اثر جابه جایی محیط و نفوذ در اثر گرادیان غلظت است.

۵۲- حرکت هوا از روی یک استوانه جامد و موازی آن در یک کار انتقال حرارت منجر به رابطه زیر شده است:

$$Nu = 1/25 Re^{0/6} Pr^{0/33}$$

ضریب انتقال جرم جابه جایی کدام است؟

$$k_c = 1/25 \frac{D_{AB}}{L} Re^{1/25} Pr^{0/33} \quad (۱)$$

$$k_c = 1/25 \frac{D_{AB}}{L} Re^{0/6} Sc^{0/33} \quad (۲)$$

$$k_c = 1/25 Re^{0/6} Pr^{0/33} \quad (۳)$$

$$k_c = Re^{1/25} Sc^{0/33} \quad (۴)$$

۵۳- کدام مورد بر مقدار ضریب نفوذ اتانول در محلول رقیق آب کمتر مؤثر است؟

- (۱) دما (۲) ویسکوزیته آب (۳) جرم مولکولی آب (۴) ویسکوزیته اتانول

۵۴- بخار آب از طریق یک لایه پلاستیکی به سطح A درون محفظه‌ای غیر تراوا نفوذ می‌کند. شار نفوذ بخار آب درون

محفظه  $n_{H_2O} [=] \frac{gr}{cm^2.s}$  بوده و محفظه در ابتدا خشک است. اگر بخواهیم در زمان t مقدار  $m_{H_2O}$  گرم آب در

محفظه جمع شود، معادله تغییرات مقدار بخار آب در محفظه کدام خواهد شد؟

$$\frac{d}{dt} m_{H_2O} = n_{H_2O} A - \frac{m_{H_2O}}{A} \quad (۱)$$

$$\frac{d}{dt} m_{H_2O} = n_{H_2O} \cdot A \quad (۲)$$

$$\frac{d}{dt} m_{H_2O} = n_{H_2O} D_{AB} - \frac{m_{H_2O}}{A} \quad (۳)$$

$$\frac{d}{dt} m_{H_2O} = n_{H_2O} \cdot D_{AB} \quad (۴)$$

۵۵- در یک نقطه خاص از یک برج جداره مرطوب که کسر مولی جزء نفوذکننده در فاز گاز و فاز مایع به ترتیب برابر

$y_A = ۰/۴$  و  $x_A = ۰/۱$  و شار انتقال جرم برابر  $N_A$  است، در صورتی که نسبت ضرایب انتقال جرم محلی بر

مبنای فاز گاز به مایع  $\frac{k_y}{k_x} = ۳$  و رابطه تعادلی به صورت  $y_A = ۳x_A$  باشد، مقدار  $N_A$  کدام است؟

$$۰/۰۱ k_x \quad (۲) \qquad ۰/۰۱ k_y \quad (۱)$$

$$۰/۰۲ k_x \quad (۴) \qquad ۰/۰۲ k_y \quad (۳)$$

مهندسی واکنش‌های شیمیایی:

۵۶- برای یک راکتور CSTR به حجم ۱ لیتر دبی گاز ورودی ماده خالص A برابر با ۱ لیتر بر ثانیه است. اگر معادله

شیمیایی تجزیه ماده A به صورت  $A \rightarrow ۳R$  بوده و درجه تبدیل ۵۰٪ باشد، زمان اقامت در این راکتور چند

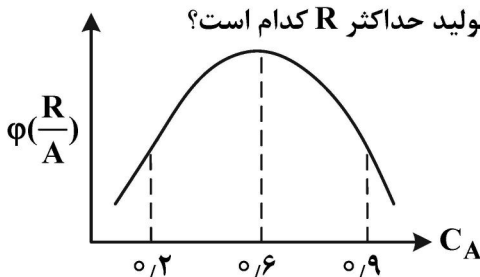
ثانیه است؟

$$۱ \quad (۲) \qquad \frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$۲ \quad (۴) \qquad \frac{۳}{۲} \quad (۳)$$

۵۷- نمودار راندمان - غلظت برای واکنش موازی  $A \begin{matrix} \nearrow R \\ \searrow S \end{matrix}$  به صورت زیر بوده و هزینه بازیابی خوراک واکنش نداده،

ناچیز است. به ترتیب، مناسب‌ترین راکتور و غلظت نهایی  $C_A$  برای تولید حداکثر R کدام است؟



$$۰/۲ - CSTR \quad (۱)$$

$$۰/۲ - PFR \quad (۲)$$

$$۰/۶ - CSTR \quad (۳)$$

$$۰/۶ - PFR \quad (۴)$$

۵۸- واکنش اتوکاتالیزی  $A + R \rightarrow R + R$  را در نظر بگیرید. در چه غلظتی از ماده A، سرعت واکنش  $(-r_A)$  حداکثر می‌شود؟ سایر اطلاعات:  $(C_{A_0} = 4, C_{R_0} = 2)$

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۲/۵  
(۴) ۳

۵۹- برای یک راکتور CSTR زمان اقامت را برای واکنش‌های درجه اول سری  $A \xrightarrow{k_1=1} R \xrightarrow{k_2=4} S$  به گونه‌ای تعیین کنید که غلظت ماده R حداکثر شود؟  $(C_{A_0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}})$

- (۱)  $\frac{1}{9}$   
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳) ۲  
(۴)  $\frac{\ln(4)}{3}$

۶۰- معادله سرعت یک واکنش به صورت زیر گزارش شده است. واحد عدد ۳ کدام است؟

$$-r_A = \frac{3[A]^2[B]^2}{1 + 0.4[A]/[B]}$$

- (۱)  $\frac{\text{lit}}{\text{mol.s}}$   
(۲)  $\frac{\text{lit}^{\frac{1}{2}}}{\text{mol}^{\frac{1}{2}}.s}$   
(۳)  $\frac{\text{lit}^2}{\text{mol}^2.s}$   
(۴)  $\frac{\text{lit}^{\frac{2}{3}}}{\text{mol}^{\frac{2}{3}}.s}$

۶۱- برای تعیین معادله سرعت واکنش  $A + B + C \rightarrow R + 2S$ ، اطلاعات غلظت - زمان کدام یک از اجزای واکنش الزامی است؟

- (۱) A  
(۲) A و B  
(۳) A، B و C  
(۴) A، B، C، R و S

۶۲- داده‌های تجربی زیر برای واکنش  $A + B \rightarrow R$  گزارش شده است. معادله سرعت واکنش کدام است؟

$-r_A$	$C_A$	$C_B$
۱	۱	۱
۸	۴	۲
۳۲	۴	۴

- (۱)  $-r_A = C_A^2 C_B^2$   
(۲)  $-r_A = C_A^2 C_B^{\frac{1}{2}}$   
(۳)  $-r_A = C_A^{\frac{1}{2}} C_B^2$   
(۴)  $-r_A = C_A C_B$

۶۳- مطابق کدام معادله یا تئوری، سرعت واکنش به صورت  $T^{\frac{1}{2}} e^{-E_a/RT}$  به دما وابسته است؟

- (۱) معادله آرنیوس  
(۲) تئوری برخوردی  
(۳) معادله وانت هوف  
(۴) تئوری حالت واسطه

۶۴- واکنش  $A \rightarrow 2R$  با معادله سرعت  $-r_A = 0.2C_A^2$  در یک راکتور PFR انجام می‌شود. با توجه به اطلاعات مسئله، حجم راکتور چند لیتر است؟

$$C_{A_0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$F_{A_0} = 10 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$X_{A_f} = 0.5$$

- (۱) ۲۵      (۲) ۵۰      (۳) ۷۵      (۴) ۱۰۰

۶۵- واکنش  $A \xrightleftharpoons[k_b=0.2 \text{ min}^{-1}]{k_f=0.8 \text{ min}^{-1}} R$  در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود. چنانچه واکنش با خوراک خالص

( $C_{A_0} = 4 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ ) آغاز شود، حداکثر غلظت R چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۳/۲      (۲) ۳/۴      (۳) ۳/۸      (۴) ۴

فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء:

۶۶- جدول داده شده مربوط به انتقال نور از یک فیلم پلیمری در ضخامت‌های مختلف و طول موج ۴۳۰ نانومتر است. کدام گزینه در مورد این پلیمر، درست است؟

Path Length/cm	$\log\left(\frac{1}{T}\right)$
۰	۰/۰
۰/۲	۰/۳۰۱
۰/۴	۰/۶۰۲
۰/۶	۰/۹۰۳
۰/۸	۱/۲۰۴
۱/۰	۱/۵۰۵

- (۱) رنگ آن آبی مایل به سبز است.  
 (۲) از قانون بیر - لمبرت پیروی نمی‌کند.  
 (۳) ضریب جذب مولار آن در طول موج مذکور، ۱/۵ است.  
 (۴) تا ضخامت ۰/۶ از قانون بیر - لمبرت پیروی می‌کند و پس از آن به دلیل انتشار نور، انحراف از بیر - لمبرت دارد.
- ۶۷- با افزایش دمای رنگ یک منبع نوری از ۱۵۰۰ به ۴۰۰۰ کلوین، مکان آن بر روی سامانه CIEXYZ چه تغییری می‌کند؟
- (۱) خلوص آن بیشتر می‌شود.  
 (۲) روشنایی آن بیشتر می‌شود.  
 (۳) به لوکاس طیفی نزدیکتر می‌شود.  
 (۴) به مکان استاندارد نوری انرژی برابر (EE) نزدیکتر می‌شود.

۶۸- کدام مورد در خصوص پیگمنت‌های با اثرات ویژه، درست است؟

- (۱) عبور نور در پیگمنت‌های پرلسنت و متالیک اتفاق نمی‌افتد.  
 (۲) تغییر هندسه تابش و مشاهده باعث تغییر رنگ زیادی در پیگمنت‌های پرلسنت می‌شود.  
 (۳) در پیگمنت‌های متالیک، تغییر رنگ معمولاً در هر سه محور به یک نسبت اتفاق می‌افتد.  
 (۴) دستگاه‌های گونیواسپکتروفوتومتر ۴ زاویه، برای اندازه‌گیری رنگ، رنگ‌های متالیک و پرلسنت کفایت می‌کنند.

۶۹- کدام مورد در خصوص شکل منحنی انعکاسی یک جسم پشت‌پوش درست است؟

- (۱) عرض نوار مبین خلوص رنگ است.  
 (۲) طول موج بیشینه انعکاس معرف فام اصلی است.  
 (۳) مقدار کمینه انعکاس معرف عمق رنگی است.  
 (۴) همه موارد صحیح است.

۷۰- حصول کدام یک از روش‌های رنگ همانندی زمانی میسر است که دو نمونه بر روی زیرآیند یکسان، با مواد رنگزای یکسان و روش رنگی کردن یکسان تهیه شده باشند؟

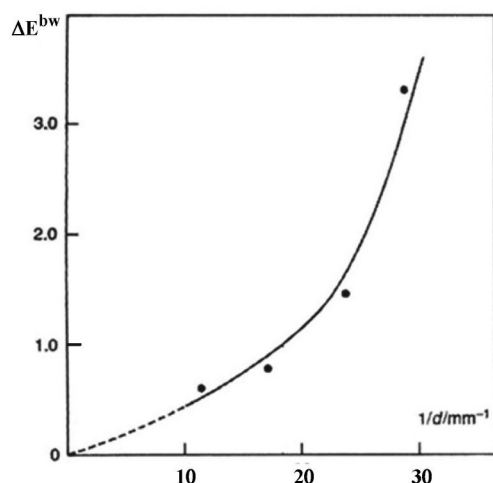
- (۱) اسپکتروفوتومتریک (۲) شرطی (۳) کالریمتریک (۴) متامریک

۷۱- کدام گزینه، نشان‌دهنده مقادیر  $CIE L^* a^* b^*$  یک نمونه مانسل با کد ۶RP۲/۵ است؟

- (۱)  $L^* = 60, a^* = +48, b^* = -20$  (۲)  $L^* = 30, a^* = +24, b^* = -3$   
 (۳)  $L^* = 30, a^* = +24, b^* = +3$  (۴)  $L^* = 60, a^* = +48, b^* = +20$

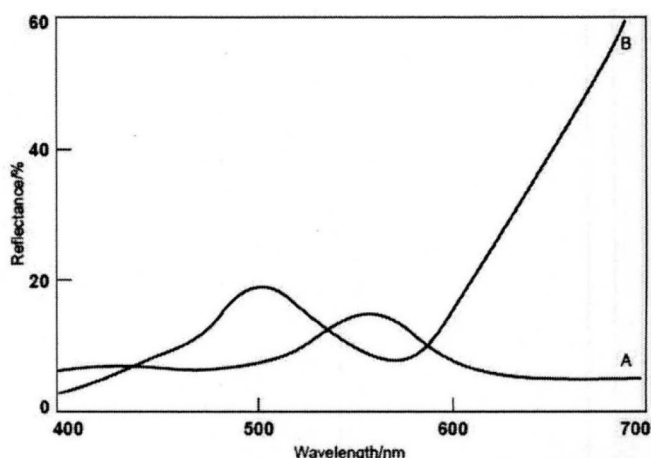
۷۲- کدام یک، تعریف درستی از یک جسم نیمه‌پشت‌پوش رنگی است؟

- (۱) بخشی از نور جذب و بخشی انتشار می‌یابد. (۲) بخشی از نور جذب و مابقی آن انتقال می‌یابد.  
 (۳) بخشی از نور انتشار و مابقی آن انتقال می‌یابد. (۴) بخشی از نور انتشار، بخشی جذب و بخشی انتقال می‌یابد.  
 ۷۳- چنانچه اختلاف رنگ یک پوشش روی پس‌زمینه سفید، نسبت به پس‌زمینه سیاه بر حسب عکس ضخامت به صورت شکل داده شده باشد، قدرت پوشاندگی این پوشش کدام است؟



- (۱) ۰/۰۵  
 (۲) ۶/۶  
 (۳) ۱۸  
 (۴) قابل محاسبه نیست.

۷۴- منحنی بازتاب طیفی دو نمونه A و B به صورت شکل داده شده است، کدام گزینه در مورد آنها، درست است؟



- (۱) این دو نمونه حتماً جفت متامر بوده و تحت منبع نوری تنگستن همانند و به رنگ قهوه‌ای هستند.  
 (۲) این دو نمونه می‌توانند جفت متامر بوده و تحت منبع نوری متوسط روز همانند و به رنگ سبز باشند.  
 (۳) این دو نمونه حتماً جفت متامر بوده و تحت منبع نوری متوسط روز همانند و به رنگ سبز هستند.  
 (۴) این دو نمونه می‌توانند جفت متامر بوده و تحت منبع نوری تنگستن همانند و به رنگ زرد باشند.

۷۵- کدام گزینه ارتباط  $\frac{K}{S}$  در تئوری کیوبلکا - مانک و انتقال در مدل بیر - لامبرت با افزایش غلظت ماده رنگزا را بیان می کند؟

- (۱) غیرخطی افزایشی - غیرخطی کاهش  
 (۲) خطی افزایشی - غیرخطی افزایشی  
 (۳) غیرخطی کاهش - خطی افزایشی  
 (۴) غیرخطی افزایشی - خطی کاهش

۷۶- اگر مشتق تغییرات مختصات سه گانه رنگی یک ماده رنگزا به تغییر غلظت آن بزرگ باشد، این رنگزا از چه قدرت رنگی برخوردار است؟

- (۱) قدرت رنگی زیادی برخوردار است.  
 (۲) قدرت رنگی متوسط برخوردار است.  
 (۳) قدرت رنگی کمی برخوردار است.  
 (۴) ارتباطی میان قدرت رنگی و مشتق تغییرات مختصات رنگی در مقابل تغییرات غلظت وجود ندارد.

۷۷- مختصات رنگی یک جسم در زیر استاندارد روشنایی D65 و مشاهده کننده استاندارد ۱۹۶۴ در فضا رنگ

$$L^* = 50.0$$

CIE  $L^* a^* b^*$  برابر  $a^* = -20.0$  است. زاویه فام این نمونه، چند رادیان است؟

$$b^* = 0.0$$

(۱)  $2\pi$

(۲)  $\pi$

(۳)  $\frac{\pi}{2}$

(۴)  $\frac{\pi}{4}$

۷۸- مقادیر مشاهده کننده استاندارد ۱۹۳۱ برای طول موج ۴۶۰ نانومتر به شرح جدول زیر است، مقدار CIE  $x_y$  روی لوکاس طیفی در طول موج ۴۶۰ نانومتر، کدام است؟

	xbar	ybar	zbar
۴۶۰ nm	۰٫۳	۰٫۱	۱٫۷

(۱) (۰٫۱۴, ۰٫۰۵)

(۲) (۰٫۳, ۰٫۱)

(۳) (۰٫۷۵, ۰٫۲۵)

(۴) برای محاسبه مقادیر انرژی منبع نوری در طول موج ۴۶۰ نانومتر لازم است.

۷۹- بازتاب معمول یک ماده فلورسنت در طول موج ۶۱۰ نانومتر برابر ۰٫۴ است، از طرفی این ماده دارای نشر ۰٫۸ در طول موج مذکور به دلیل تهییج با طول موج ۴۳۰ نانومتر است. کدام گزینه در مورد بازتاب کلی نمونه در طول موج ۶۱۰ نانومتر، درست است؟

(۱) برابر ۱٫۲ است.

(۲) امکان ندارد مقدار نشر بیش از بازتاب معمول باشد.

(۳) از آنجا که حداکثر بازتاب برابر ۱ است، می توان بازتاب آن را در طول موج مذکور برابر ۱ در نظر گرفت.

(۴) قابل محاسبه نیست.

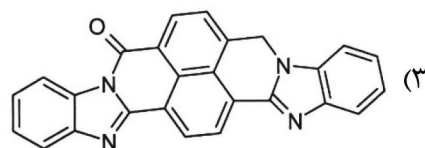
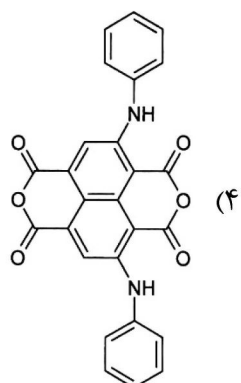
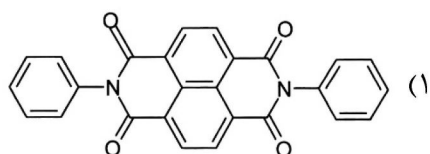
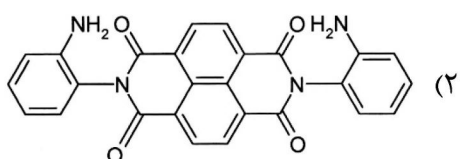
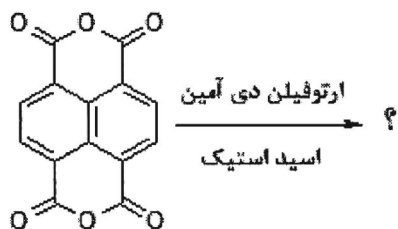
۸۰- در ارزیابی بصری اختلاف رنگ بین دو نمونه توسط یک مشاهده گر با بینایی رنگی طبیعی، کدام یک از عوامل زیر کمترین تأثیر را دارد؟

- (۱) رنگ پس زمینه (۲) اندازه نمونه ها (۳) فاصله بین دو نمونه (۴) جنسیت مشاهده گر

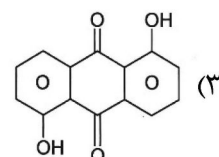
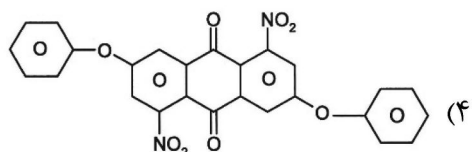
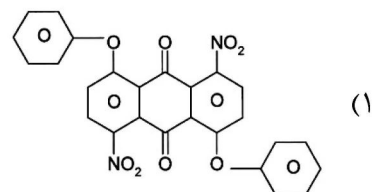
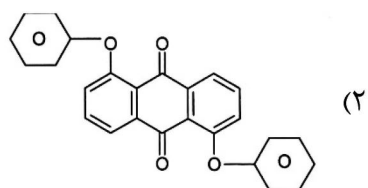
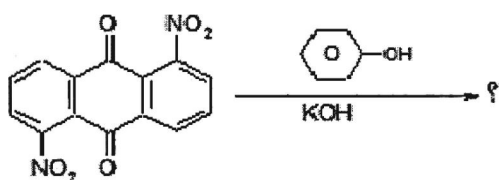


مواد رنگزای آلی:

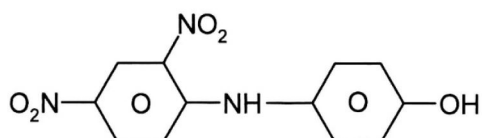
۸۱ - محصول واکنش زیر کدام است؟



۸۲ - محصول واکنش زیر کدام است؟



۸۳ - ماده‌ای با ساختار شیمیایی زیر، متعلق به کدام گروه از مواد رنگزا است؟



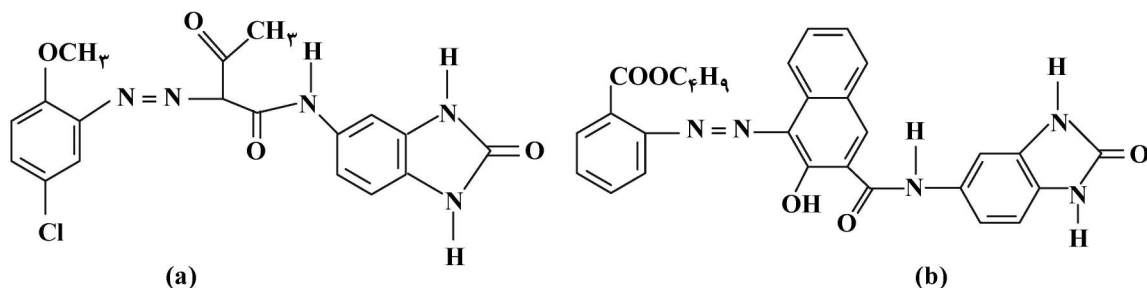
(۱) دیسپرس

(۲) خمی

(۳) دندانهای

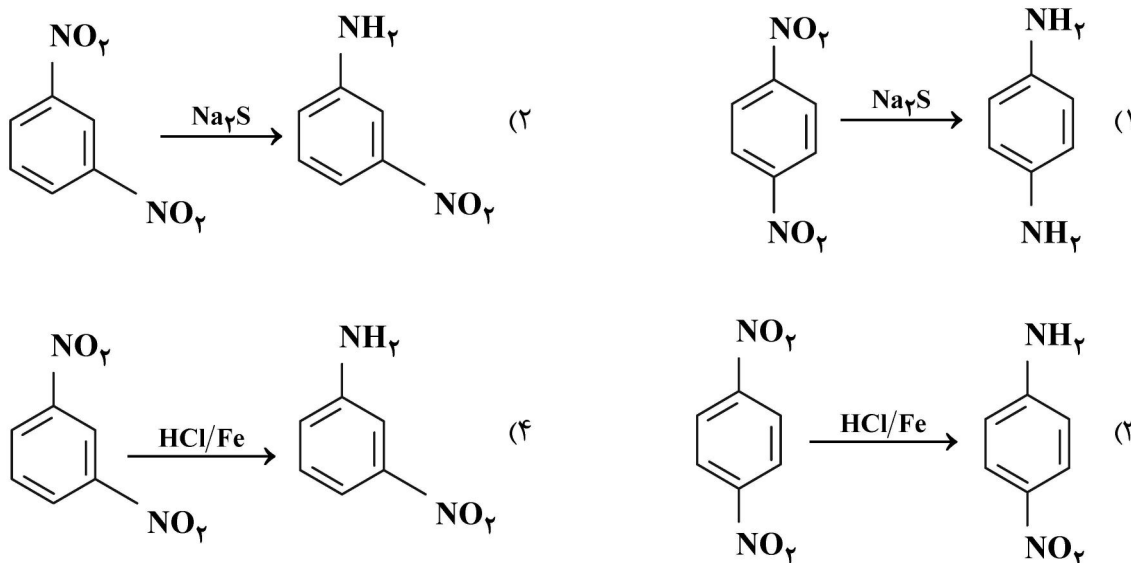
(۴) اسیدی

۸۴ - ساختارهای رنگدانه‌های بنزایمیدازولی زیر را در نظر بگیرید، کدام مورد در خصوص فام رنگدانه‌های a و b، درست است؟



- (۱) a و b زرد هستند.  
 (۲) a و b قرمز هستند.  
 (۳) a قرمز و b زرد است.  
 (۴) a زرد و b قرمز است.

۸۵ - کدام واکنش، درست است؟



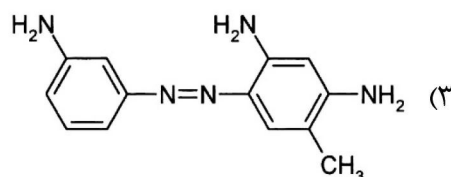
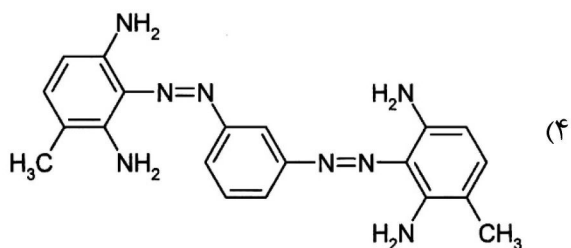
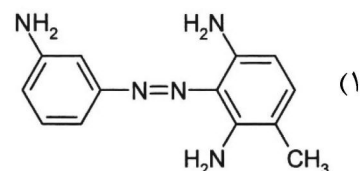
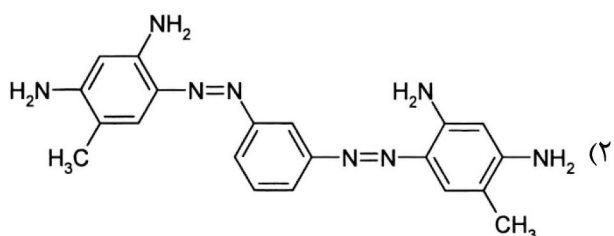
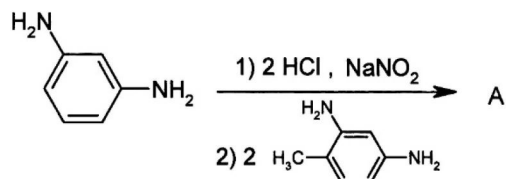
۸۶ - کدام گزینه در مورد ضریب خاموشی مولار، درست است؟

- (۱) مستقل از شکل اربیتال‌ها و درجه همپوشانی است.  
 (۲) از حاصل ضرب قدرت نوسانگر در عدد موجی به دست می‌آید.  
 (۳) از طریق مربع گشتاور انتقالی و عدد موجی آن انتقال، به قدرت نوسانگر مربوط می‌شود.  
 (۴) مقدار ضریب خاموشی مولار فقط به استخلاف‌های دهنده و گیرنده بستگی دارد.

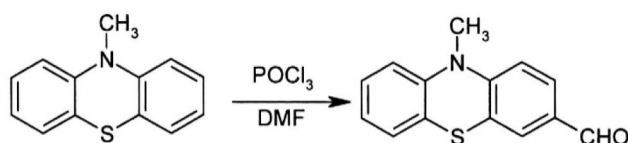
۸۷ - کدام مورد در خصوص پایداری نمک‌های دی‌آزونیوم، درست است؟

- (۱) نمک‌های دی‌آزونیوم آروماتیک به دلیل عدم استقرار الکترون‌های  $\pi$  و ایجاد فرم‌های هیبریداسیون رزونانسی از نمک‌های دی‌آزونیوم آلیفاتیک پایدارتر است.  
 (۲) نمک‌های دی‌آزونیوم آلیفاتیک به دلیل طول پیوند خطی بلندتر از نمک‌های دی‌آزونیوم آروماتیک پایدارتر است.  
 (۳) نمک‌های دی‌آزونیوم آلیفاتیک به دلیل تشکیل کربوکاتیون نوع دوم از نمک‌های دی‌آزونیوم آروماتیک پایدارتر است.  
 (۴) نمک‌های دی‌آزونیوم آروماتیک به دلیل بالابودن خاصیت الکترون‌گاتیویته از نمک‌های دی‌آزونیوم آلیفاتیک پایدارتر است.

۸۸- در فرایند سنتز زیر محصول نهایی (A) کدام است؟



۸۹- کدام مورد، نوع واکنش تهیه ماده واسطه زیر است؟



(۱) برگمن

(۲) مک موری

(۳) تراکمی نوونگال

(۴) ویلزمایر - هاک

۹۰- با قرار گرفتن کدام یک از استخلاف‌های زیر بر روی آنتراکینون، بیشترین اثر باتوکرومیک مشاهده می‌شود؟

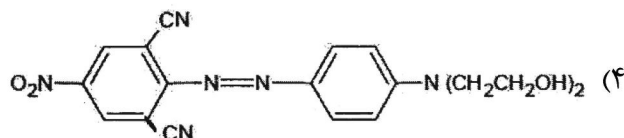
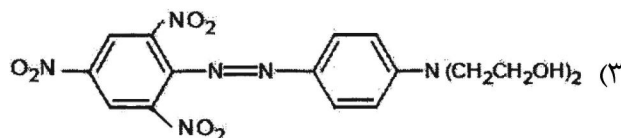
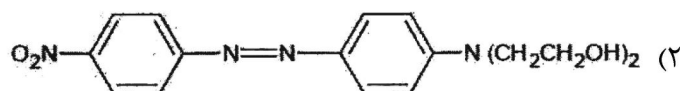
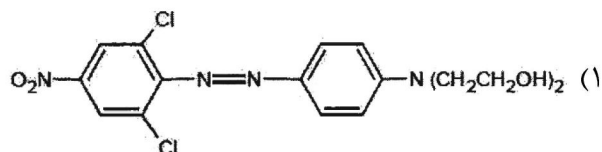
(۲) ۱، ۵-دی نیترو

(۱) ۱، ۴-دی نیترو

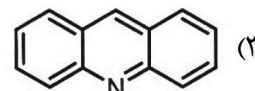
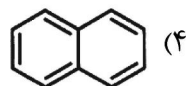
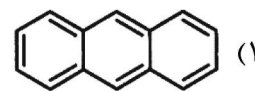
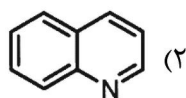
(۴) ۱، ۵-دی آمینو

(۳) ۱، ۴-دی آمینو

۹۱- کدام یک از مواد رنگزای زیر دارای فام درخشان است؟



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



۹۳- کینیزارین از کدام واکنش به دست می آید؟

- (۱) از اکسایش نفتالین  
 (۲) از ترکیب انیدرید فتالیک با متیل بنزن  
 (۳) از ترکیب انیدرید فتالیک و نفتالین  
 (۴) از ترکیب انیدرید نفتالیک با ۴-کلروفلنل

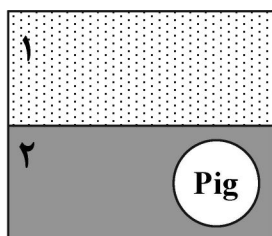
۹۴- اسید اچ در دو موقعیت با نمک دی آزونوم کوپل می شود، بنابراین .....

- (۱) هر دو کوپلینگ با هم همزمان انجام می گیرند.  
 (۲) ابتدا کوپلینگ اسیدی انجام می شود و سپس کوپلینگ قلیایی.  
 (۳) ابتدا کوپلینگ قلیایی انجام می شود و سپس کوپلینگ اسیدی.  
 (۴) اسید اچ در شرایطی خاصی غیر از موارد گفته شده کوپل می شود.  
 ۹۵- کدام گزینه در مورد دی آروتاسیون آمین های آروماتیک، درست است؟

- (۱) آمین های دارای استخلاف های گیرنده الکترون، به آسانی به وسیله عامل دی آزوتنه کننده مورد حمله قرار می گیرند.  
 (۲) آمین های دارای استخلاف های دهنده الکترون، به آسانی به وسیله عامل دی آزوتنه کننده مورد حمله قرار می گیرند.  
 (۳) قدرت بازی آمین ها و شرکت در واکنش دی آروتاسیون به ماهیت و وضعیت استخلاف ها بستگی ندارد.  
 (۴) آمین های با قدرت بازی کمتر با سهولت بیشتری دی آزوتنه می شوند.

شیمی و تکنولوژی پوشش های سطح (شیمی فیزیک پوشش سطح - چاپ و بسته بندی - رزین های پوشش سطح - خوردگی و پوشش های محافظ - مبانی پوشش های آلی):

۹۶- با در نظر گرفتن اینکه دو مایع غیر قابل امتزاج با کشش سطحی متفاوت ( $\gamma_1 > \gamma_2$ ) در کنار یکدیگر قرار گرفته اند و همچنین با توجه با جایگیری پیگمنت در فاز مایع دوم، کدام مورد در خصوص کشش سطحی پیگمنت در تصویر زیر، درست است؟



- (۱)  $\gamma_1 > \gamma_2 > \gamma_{\text{pigment}}$   
 (۲)  $\gamma_1 > \gamma_{\text{pigment}} > \gamma_2$   
 (۳)  $\gamma_1 > \gamma_2 > \gamma_{\text{pigment}}$

(۴) ارتباطی بین کشش سطحی پیگمنت و مایعات با محل قرارگیری پیگمنت وجود ندارد.

۹۷- برای اندازه گیری زاویه تماس یک قطره مایع روی یک سطح جامد کدام عبارت، درست است؟

- (۱) برای قطرات کوچک نمی توان از فشار هیدروستاتیکی و شتاب ثقل حرفی زد بلکه فقط دانسیته مهم است.  
 (۲) اختلاف فشار هیدروستاتیکی برای قطرات کوچک بیش از طول موئینگی است.  
 (۳) اختلاف فشار هیدروستاتیکی بین قسمت فوقانی و تحتانی قطره ناچیز است.  
 (۴) برای قطرات کوچک شتاب ثقل تأثیرگذار است.

۹۸- اگر انرژی سطحی یک جامد هموار با  $\gamma_s$  و کشش سطحی مایع در تماس با آن با  $\gamma_l$  و فصل مشترک آنها با هم با  $\gamma_I$  نمایش داده شود، کار حاصل از پخش مایع بر روی جامد با کدام رابطه قابل محاسبه است؟

$$W = \gamma_s + \gamma_l - \gamma_I \quad (۱)$$

$$W = \gamma_s - \gamma_l - \gamma_I \quad (۲)$$

$$W = \gamma_s - \gamma_l + \gamma_I \quad (۳)$$

$$W = \gamma_l - \gamma_s - \gamma_I \quad (۴)$$

۹۹- در مورد ارتباط بین فاکتور فشردگی پیگمنت و غلظت حجمی پیگمنت کدام مورد، درست است؟

(۱) در غلظت حجمی پیگمنت پایین تر از غلظت بحرانی، فاکتور فشردگی و غلظت حجمی باهم برابر هستند.

(۲) در غلظت حجمی پیگمنت بالاتر از غلظت بحرانی، فاکتور فشردگی و غلظت حجمی باهم برابر هستند.

(۳) در غلظت حجمی پیگمنت پایین تر از غلظت بحرانی، فاکتور فشردگی ثابت است.

(۴) فاکتور فشردگی و غلظت حجمی پیگمنت رابطه‌ای با هم ندارند.

۱۰۰- رابطه بین عدد جذب روغن (OA) و غلظت حجمی بحرانی پیگمنت (CPVC) کدام مورد است؟

$$OA = \frac{CPVC}{100 + \frac{\rho_{pigment}}{\rho_{linseed\ oil}}} \quad (۲)$$

$$CPVC = \frac{1}{1 + \frac{OA \cdot \rho_{pigment}}{100 \cdot \rho_{linseed\ oil}}} \quad (۱)$$

$$CPVC = \frac{\rho_{linseed\ oil}}{100 + OA} \quad (۴)$$

$$CPVC = \frac{100 \cdot \rho_{linseed\ oil}}{1 + OA \cdot \rho_{pigment}} \quad (۳)$$

۱۰۱- چگالی سنجی چه نوع روشی است؟

(۱) روشی برای کنترل کیفیت کاغذ است.

(۲) اطلاعاتی در مورد L.a.b به دست می‌دهد.

(۳) در آن چگالی رنگی لایه مرکب اندازه‌گیری می‌شود.

(۴) در آن چگالی نوری لایه مرکب را که به‌طور خاص به ضخامت لایه مرکب بستگی دارد، اندازه‌گیری می‌کنند.

۱۰۲- عنوان **Strike-through** در چاپ نشان‌دهنده میزان .....

(۱) نفوذ جوهر و ایجاد رگه‌های نایک‌نواختی در پشت صفحه است.

(۲) نفوذ جوهر به دلیل گرانبوی بسیار کم به پشت کاغذ است.

(۳) برجستگی در پشت صفحه چاپ شده است.

(۴) مرغوبیت کاغذ مصرفی است.

۱۰۳- جوهری با فرمولاسیون زیر، برای چه روش چاپ و کاربردی مناسب است؟

(۱) اسکرین روی پارچه

(۲) لترپرس روی کاغذ

(۳) گراور روی label

(۴) لیتوگرافی روی کارتن و مقوا

۱۰ گرم	پیگمنت ۱
۱۴ گرم	پیگمنت ۲
۱۰ گرم	رزین مالئیک
۳/۵ گرم	DOP
۵ گرم	واکس
۴۰ گرم	اتانول
۱۴ گرم	اتیل استات
۳/۵ گرم	گلایکول اتر
۱۰۰ گرم	

- ۱۰۴- در روش حکاکی لیزر به صورت غیرمستقیم یک لایه پلیمری مشکی رنگ با ضخامت ..... میکرون بر روی سطح سیلندر قرار می‌گیرد و سطح را در برابر حمله ..... محافظت می‌کند.
- (۱) ۳ تا ۵ - فریک کلراید  
(۲) ۵ تا ۱۰ - فریک کلراید  
(۳) ۳ تا ۵ - پتاسیم کلراید  
(۴) ۵ تا ۱۰ - پتاسیم کلراید
- ۱۰۵- کدام یک از بایندهای زیر در منافذ غلتک آنیلوکس خشک شده و گیر می‌کند و به راحتی قابل پاک کردن نیست؟
- (۱) شلاک  
(۲) رزین استر  
(۳) نیترو سلولز  
(۴) پلی‌آمیدهای ترموپلاستیک
- ۱۰۶- ثوابت سرعت واکنش در سنتز رزین فنلیک به کدام یک از عوامل وابسته است؟
- (۱) سرعت همزن  
(۲) غلظت فنل  
(۳) pH محیط واکنش  
(۴) نسبت فنل به فرمالدئید
- ۱۰۷- در پخت کدام رزین، رعایت نسبت‌های استوکیومتری دو جزء مهم نیست؟
- (۱) اپوکسی  
(۲) یورتان  
(۳) آلکید کوره‌ای  
(۴) پلی‌استر غیراشباع
- ۱۰۸- شرایط سنتز رزین اپوکسی بر پایه بیس فنول A با فرایند Taffy و درجه پلیمری شدن حاصل از این روش، کدام است؟
- (۱) به کارگیری اپی کلروهیدرین اضافه، درجه پلیمری شدن بین ۱ تا ۴  
(۲) به کارگیری بیس فنول A اضافه، درجه پلیمری شدن بین ۳ تا ۲۰  
(۳) نسبت مولی برابر از بیس فنول A و اپی کلروهیدرین، درجه پلیمری شدن بین ۱ تا ۴  
(۴) نسبت مولی برابر از بیس فنول A و اپی کلروهیدرین، درجه پلیمری شدن بین ۳ تا ۲۰
- ۱۰۹- در پلیمریزاسیون زنجیره‌ای در سامانه آمولسیون آبی، کدام عبارت درست است؟
- (۱) تجزیه شروع کننده در فاز پیوسته آبی و واکنش رشد در قطرات منومری صورت می‌گیرد.  
(۲) تجزیه شروع کننده در فاز پیوسته آبی و واکنش رشد در فاز پلیمری صورت می‌گیرد.  
(۳) تجزیه شروع کننده و واکنش رشد هر دو در قطرات منومری صورت می‌گیرد.  
(۴) تجزیه شروع کننده و واکنش رشد هر دو در فاز پلیمری صورت می‌گیرد.
- ۱۱۰- فنوکسی رزین، چه نوع رزینی است؟
- (۱) یک نوع رزین اپوکسی با جرم مولکولی خیلی بالا  
(۲) یک نوع رزین فنولیک مقاوم در مقابل اکسیداسیون  
(۳) یک نوع رزین اپوکسی که با رزین فنولیک پخت می‌شود.  
(۴) ترکیب رزین فنولیک و رزین اپوکسی قابل عرضه به شکل جامد
- ۱۱۱- کدام رنگدانه ضد خوردگی زیر در لایه آستری، لایه‌ای غیرفعال (Passive) روی سطح فلز تشکیل می‌دهد؟
- (۱) پودر روی  
(۲) پرک شیشه‌ای  
(۳) کرومات روی  
(۴) اکسید آهن اصلاح شده
- ۱۱۲- برای الکتروود فلزی غوطه‌ور شده در محیط آبی، در نمودار پتانسیل pH، با افزایش فشار گاز اکسیژن، چه رفتاری مشاهده می‌شود؟
- (۱) خط ارب نمودار به سمت پایین انتقال می‌یابد.  
(۲) خط ارب نمودار به سمت بالا انتقال می‌یابد.  
(۳) انتقال خط موازی محور pH به سمت بالا انجام می‌گیرد.  
(۴) انتقال خط موازی پتانسیل به سمت راست انجام می‌گیرد.

۱۱۳- اگر الکتروده آهنی در محلولی از غلظت  $0.1$  مولار یون‌های نقره قرار گیرد، پتانسیل سل الکتروشیمیایی در حالت استاندارد چند ولت است؟ (پتانسیل استاندارد  $Ag/Ag^+$  برابر با  $0.8V$  و پتانسیل استاندارد  $\frac{Fe}{Fe^{++}}$  معادل  $0.44V$  - است.)

- (۱)  $-1.24$  (۲)  $-1.3$  (۳)  $1.18$  (۴)  $1.24$

۱۱۴- از نظر ترمودینامیکی، چنانچه در یک واکنش شیمیایی، تغییرات آنتالپی منفی و تغییرات آنتروپی مثبت باشد، کدام مورد، درست است؟

- (۱) تغییرات انرژی آزاد منفی است و لذا وقوع واکنش در دمای بالاتر از شانس بیشتری برخوردار است.  
 (۲) تغییرات انرژی آزاد مثبت است و لذا وقوع واکنش در دمای بالاتر از شانس بیشتری برخوردار است.  
 (۳) تغییرات انرژی آزاد مثبت است و لذا وقوع واکنش در همه دماها امکان‌پذیر و خودبه‌خودی است.  
 (۴) تغییرات انرژی آزاد منفی است و لذا وقوع واکنش در همه دماها امکان‌پذیر و خودبه‌خودی است.

۱۱۵- در محیط قلیایی کدام پوشش مقاومت خوبی نشان نمی‌دهد؟

- (۱) اپوکسی - فنلیک (۲) اپوکسی - پلی‌آمید  
 (۳) اپوکسی - آمین (۴) پلی‌یورتان دو جزئی

۱۱۶- کدام یک از پلی‌آل‌های زیر در صنعت پوشش‌های سطوح بیشترین و معمول‌ترین استفاده را به‌عنوان پوشش پلی‌یورتان رویه دارد؟

- (۱) پلی‌اتر پلی‌آل (۲) پلی‌استر پلی‌آل (۳) پلی‌کربنات پلی‌آل (۴) آکرلیک پلی‌آل

۱۱۷- ترکیب شیمیایی پرکننده تالک کدام است؟

- (۱) سیلیکات منیزیم (۲) سیلیکات آلومینیوم  
 (۳) سولفات باریوم (۴) سیلیکات آلومینیوم / منیزیم

۱۱۸- کدام عبارت در مورد رنگدانه‌های مصرفی در پوشش سطح، درست است؟

- (۱) قدرت رنگی رنگدانه‌های غیرآلی عموماً بیشتر از آلی است.  
 (۲) رنگدانه‌های غیرآلی عموماً درخشان‌تر از رنگدانه‌های آلی هستند.  
 (۳) رنگدانه‌های آلی عموماً درخشان‌تر از رنگدانه‌های غیرآلی هستند.  
 (۴) رنگدانه‌های آلی عموماً پشت‌پوشی بیشتری نسبت به رنگدانه‌های غیرآلی دارند.

۱۱۹- در تشکیل فیلم پوشش‌ها، حلال نقش اساسی دارد. کدام ویژگی حلال در این مورد اهمیت بیشتری دارد؟

- (۱) نقطه جوش حلال (۲) نقطه انجماد حلال  
 (۳) نرخ تبخیر حلال (۴) دمای خوداشتعالی حلال

۱۲۰- کدام گزینه در مورد افزودنی ضدکف مطلوب، درست است؟

- (۱) اساساً ارتباطی بین سازگاری با محمل و عملکرد ضدکف وجود ندارد.  
 (۲) با محمل خود، حد متوسطی از ناسازگاری را دارد.  
 (۳) با محمل خود، حد بالایی از ناسازگاری را دارد.  
 (۴) با محمل خود، حد بالایی از سازگاری را دارد.

