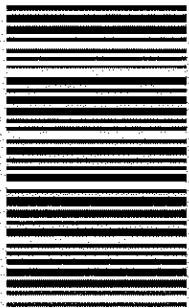


کد کنترل

451

E

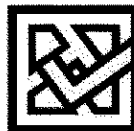


451E

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۱

صبح چهارشنبه

۱۴۰۱/۰۲/۲۸



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

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

مهندسی پلیمر - صنایع رنگ (کد ۱۲۸۶)

زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۰

جدول مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	مدل سازی سیستم های پلیمری	۱۰	۳۱	۴۰
۳	پدیده های انتقال (مکانیک سیالات، رئولوژی، انتقال حرارت و انتقال جرم)	۲۰	۴۱	۶۰
۴	مهندسی واکنش های شیمیایی	۱۰	۶۱	۷۰
۵	فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء	۱۵	۷۱	۸۵
۶	مواد رنگزای آلی	۱۵	۸۶	۱۰۰
۷	شیمی و رئولوژی پوشش های سطح (شیمی فیزیک پوشش سطح - چاپ و بسته بندی - رزین های پوشش سطح - خوردگی و پوشش های محافظ - مبانی پوشش های آلی)	۳۰	۱۰۱	۱۳۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال ها به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای همه اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفان برابر مقررات رفتار می شود.

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن 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 سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام 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- Growing older and more decrepit appeared to be an ----- and necessary part of being human.
1) inevitable 2) intangible 3) unforeseeable 4) unsentimental
- 2- I don't really think I'd have the ----- to finish a marathon!
1) concern 2) candor 3) endurance 4) autonomy
- 3- Her marriage started to improve once her husband finally ----- he had an anger problem and began to take counseling.
1) identified 2) emerged 3) hesitated 4) acknowledged
- 4- Society is an interdependent system that ----- widespread cooperation to function.
1) proceeds 2) requires 3) fascinates 4) conveys
- 5- Our blue planet is a ----- . Life depends on water, yet in its natural form, the water in the oceans will not sustain us because we cannot drink salt water.
1) refuge 2) remedy 3) paradox 4) vacillation
- 6- I thought I was buying a/an ----- native Indian carving, but discovered later that it was machine-made.
1) genuine 2) definitive 3) secretive 4) artificial
- 7- The entrepreneur had a well-deserved reputation for -----, having accurately anticipated many changes unforeseen by established business leaders.
1) modesty 2) hindsight 3) prescience 4) extroversion
- 8- Studies of longevity among turtles are sometimes ----- by the fact that the subjects live so long that researchers retire before the studies can be completed.
1) stabilized 2) hampered 3) diversified 4) verified
- 9- Kevlar is a ----- new material which is used for everything from airplane wings, to bullet-proof vests, to hockey sticks.
1) prescriptive 2) versatile 3) dormant 4) derivative
- 10- If exploitation of the planet's resources continues as at present, then the lifestyle we currently enjoy ----- the risk of causing significant damage to the world.
1) proposes 2) puts 3) shapes 4) runs

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.

Scientists and philosophers have been grappling with the relationship between language and thought for centuries. There have always been (11) ----- that our picture of the Universe depends on our native tongue. Since the 1960s, however, (12) ----- the ascent of thinkers like Noam Chomsky, and a host of cognitive scientists, (13) ----- that linguistic differences don't really matter, (14) ----- language is a universal human trait, and that our ability to talk to one another owes more to our shared genetics (15) ----- . But now the pendulum is beginning to swing the other way as psychologists re-examine the question.

- | | | |
|-----|--------------------------------|---------------------------------|
| 11- | 1) that they argue | 2) those who argue |
| | 3) an argument by those | 4) arguing those who |
| 12- | 1) with | 2) for |
| | 3) by | 4) in |
| 13- | 1) whose consensus | 2) who has the consensus |
| | 3) the consensus has been | 4) is the consensus |
| 14- | 1) a | 2) the |
| | 3) what | 4) that |
| 15- | 1) and our cultures vary | 2) than to our varying cultures |
| | 3) than our cultures that vary | 4) as to our varying cultures |

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:

Electrostatic spraying is the most common process used for application of powder coatings in metal finishing. The basic principle of the process concerns propulsion of the dry powder by means of compressed air through a spray gun, in which it becomes electrically charged. The movement of the particles between the charged gun and the substrate to which the powder is applied is governed by a combination of electrical and mechanical forces. The electrical forces are the result of interaction between the charged powder particles and the electric field between the substrate and the guns, while the mechanical forces are derived from the air that blows the powder through the gun. Powder particles as electrically insulating material retain their charge and adhere to the workpiece. While the workpiece is in front of the gun the particles are held on the surface by the electric field from the gun. When the field is removed, the charged particles are still held to the surface, attracted by image charges in the substrate. The charged particle and its image form a positive and negative pair and can be considered to be opposite plates of a capacitor.

The oversprayed powder can be collected and reused. More than 98% overall material usage is claimed in the industrial powder coating installations. Usually the

recovery system consists of a cyclone, followed by a filter to remove the last traces of dust particles from the air.

- 16- Electrical Force of attraction is produced by the -----.
- 1) particles and the substrate
 - 2) positive and negative charges particles
 - 3) electric field between the conductive surface and the gun
 - 4) different charges produced by an electric field in the gun
- 17- One of the advantages associated with powder coating spraying -----.
- 1) is that all particles collected on surface
 - 2) is that the majority of the particles can be used
 - 3) is that more than 98% of the particles can be charged
 - 4) is that the particles that miss the object are irretrievably lost
- 18- What are the driving forces to have particles on the surface?
- 1) Electrical force and the opposite plates of a capacitor.
 - 2) Electrical force and the oversprayed powder.
 - 3) Electrical and mechanical forces.
 - 4) Electrical force and the gun.
- 19- What does the spray gun mean?
- 1) A part of the workpiece close to it.
 - 2) A container to have powder particles.
 - 3) A part of an electrostatic spray powder coating system.
 - 4) It is a combination of electrical and mechanical forces.
- 20- What does capacitor mean?
- 1) A simulation between charged particles
 - 2) A simulation between gun and the substrate.
 - 3) A simulation between the workpiece and the substrate.
 - 4) A simulation between charged particles and the substrate.

PASSAGE 2:

Wetting and separation are important steps in making a pigment dispersion, but it is seldom a problem to carry out these two stages. Stabilization can frequently be a serious problem and is usually the key to making good pigment dispersions. If the dispersion is not stabilized, the pigment particles will be attracted to each other and will undergo flocculation. Flocculation is a type of aggregation but the aggregates formed are not cemented together like the aggregates in the dry pigment power. Although substantial shear stress is required to separate the original aggregates, flocculation can usually be readily reversed by applying relatively low levels of shear stress. Nevertheless, flocculation is almost always undesirable. With light scattering pigments, the larger particle size resulting from flocculation reduces scattering and, therefore reduces hiding. With color pigments, the larger particle size reduces both light absorption and color strength. The larger size flocs in the final film tend to reduce gloss. Flocculation of pigments, including inert pigment, can change critical pigment volume concentration. Flocculated dispersions do have the advantage that they settle to form soft pigment-bearing sediments that are easily stirred back to uniformity.

Charge repulsion has been proposed for stabilization, in which particles with like electrostatic charges repel each other. Charge repulsion is more important in aqueous dispersions.

- 21- **Pigments in the dry condition can be -----.**
 1) scattered 2) aggregated
 3) flocculated 4) reacted with each other
- 22- **Particle size of pigments is not able to affect on -----.**
 1) gloss 2) viscosity
 3) hiding power in the film 4) critical pigment volume concentration
- 23- **There are different steps in making a pigment dispersion, namely -----.**
 1) wetting separation and stabilization
 2) wetting, separation and flocculation
 3) aggregation, dispersion and stabilization
 4) aggregation, applying shear stress and flocculation
- 24- **What does pigment stabilization mean?**
 1) It causes repelling effect of the pigment particles
 2) Flocculation of different particles through electrostatic charges
 3) It provides sediments which are able to stir back to uniform condition
 4) It means hiding power, light absorption and color strength for pigments
- 25- **Charge repulsion is a mechanism to have -----.**
 1) pigment dissolution properly
 2) the flocculation of pigments is stabilized
 3) the pigments particles that separated and stabilized
 4) the flocculation of pigments that are easily stirred back to uniformity

PASSAGE 3:

The tendency for any chemical reaction to go, including the reaction of a metal with its environment, is measured by the Gibbs free-energy change, ΔG . The more negative the value of ΔG , the greater is the tendency for the reaction to go. A large negative ΔG may or may not be accompanied by a high corrosion rate, but when ΔG is positive it can be stated that the reaction will not go at all under the particular conditions described.

Within the electrolyte, current is carried by both negative and positive carriers, known as ions. The current carried by each ion depends on its mobility and electric charge. The total of positive and negative current in the electrolyte of a cell is always exactly equivalent to the total current in the metallic path by electrons alone.

The dominant polarization term controlling the corrosion rate of many metals in deaerated water or in nonoxidizing acids is hydrogen overvoltage at cathodic areas of the metal. Hydrogen overvoltage is the difference of potential between a cathode at which hydrogen is being evolved and a hydrogen electrode at equilibrium in the same solution. In air-saturated water, the initial corrosion rate may reach a value of about 10 gmd. This rate diminishes over a period of days as rust is formed and acts as a barrier to oxygen diffusion. The steady-state corrosion rate may be 1-2.5 gmd, tending to be higher the greater the relative motion of water with respect to Iron.

When corrosion is controlled by diffusion of oxygen, the corrosion rate at a given oxygen concentration approximately double for every 30° rise in temperature. In an

open vessel, allowing dissolved oxygen to escape, the rate increases with temperature and then falls. In a closed system oxygen cannot escape and the corrosion rate continue to increase with temperature until all the oxygen is consumed.

- 26- The reaction rate is higher, as long as -----.
- 1) ΔG is positive
 - 2) ΔG is negative
 - 3) ΔG is more negative than the other
 - 4) the current is higher between anode and cathode
- 27- What is the driving force to have current between two electrodes in an electrolyte?
- 1) ions
 - 2) mobility of ions
 - 3) electric field
 - 4) mobility and concentration of ions
- 28- Hydrogen gas, as a cathodic product, can be produced when -----.
- 1) a metal is immersed in water
 - 2) potential changes from a cathode
 - 3) a metal is immersed in acidic media with oxygen
 - 4) a metal is immersed in acidic media without oxygen
- 29- Which of the following can be affected on corrosion rate of iron in the electrolyte?
- 1) agitation in the electrolyte
 - 2) concentration of salts in the electrolyte
 - 3) concentration of oxygen in the electrolyte
 - 4) combination of oxygen and electrolyte movement
- 30- When electrolyte temperature increases, the corrosion rate -----.
- 1) always increases in the closed system initially
 - 2) always increases in an open vessel
 - 3) decreases initially then increases
 - 4) always increases

مدل سازی سیستم های پلیمری:

۳۱- یک گلوله متخلخل خشک جاذب رطوبت با شعاع R به داخل مخزنی از آب انداخته می شود. اگر ضریب نفوذ آب به داخل گلوله با D نشان داده شود و بتوان غلظت آب در سطح گلوله بعد از قرارگیری در مخزن را غلظت اشباع (C^*) در نظر گرفت، کدام رابطه در خصوص تابع تغییرات غلظت آب در داخل گلوله $C(r, t)$ درست است؟

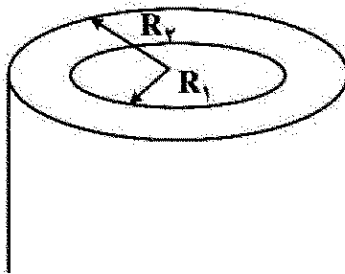
$$\int_0^R r^2 C(r, t) dr = \int_0^t R^2 D \frac{\partial C}{\partial r} \bigg|_R dt \quad (1)$$

$$\int_0^R r^2 C(r, t) dr = - \int_0^t R^2 D \frac{\partial C}{\partial r} \bigg|_R dt \quad (2)$$

$$\int_0^R r^2 (C^* - C(r, t)) dr = \int_0^t R^2 D \frac{\partial C}{\partial r} \bigg|_R dt \quad (3)$$

$$\int_0^R r^2 (C^* - C(r, t)) dr = - \int_0^t R^2 D \frac{\partial C}{\partial r} \bigg|_R dt \quad (4)$$

۳۲- یک لوله پلاستیکی از سمت داخل عایق و بیرون دما T_a است. کدام مورد توزیع دمای پایدار است؟



(۱) $T = T_a$

(۲) $T = T_a + (R_o^2 - r^2)$

(۳) $T = T_a + (R_o^2 - r^2)$

(۴) $T = -T_a + (2T_a(\frac{r}{R_o})^2)$

۳۳- کدام گزینه عامل انتگرال معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = 1$ است؟

(۱) x^2

(۲) e^{x^2}

(۳) $e^{\frac{1}{x}}$

(۴) $\ln(x^2)$

۳۴- در حل معادله دیفرانسیل زیر با استفاده از روش سری ها، اگر سری پاسخ را به صورت $(a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots)$ در نظر بگیریم، کدام روابط در خصوص رابطه بازگشتی بین ضرایب سری پاسخ درست است؟

$$\begin{cases} y'' - y = 2 \\ y(0) = 0 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$$

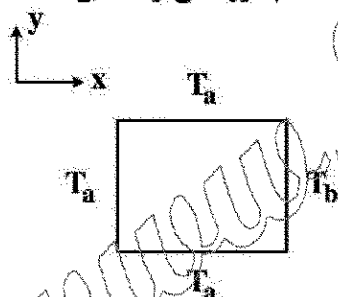
(۱) $a_{2k+1} = 0; a_{2k} = \frac{1}{2k(2k-1)} \cdot a_{2k-2}; a_{2k} = 0$

(۲) $a_{2k+1} = \frac{1}{(2k+1)(2k)} \cdot a_{2k-1}; a_{2k} = 0$

(۳) $a_{2k+1} = 0; a_{2k} = \frac{-1}{2k(2k-1)} \cdot a_{2k-2}; a_{2k} = 0$

(۴) $a_{2k+1} = \frac{-1}{(2k+1)(2k)} \cdot a_{2k-1}; a_{2k} = 0$

۳۵- مطابق شکل زیر، در به دست آوردن توزیع دمای پایدار در یک مربع به طول یک، کدام مورد می تواند تابع مشخصه باشد؟



(۱) $\cos(2k+1)\pi x$

(۲) $\sin \frac{k\pi x}{L}$

(۳) $\sin k\pi x$

(۴) $\sin k\pi y$

۳۶- از رتومتری نمونه ای از PET نتایج زیر به دست آمده است. ویسکوزیته با مدل $\eta = a_0 + a_1 \log \dot{\gamma} + a_2 T \log \dot{\gamma}$ اگر از روش حداقل مربعات برای رگرسیون استفاده شود، عضو سوم ماتریس سمت راست کدام است؟

η	$\dot{\gamma}$	T
۵/۰	۱	۱۹۰
۱/۵	۱۰	۲۰۰
۰/۳	۱۰۰	۲۰۰

(۱) ۴۲۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۴۲۰۰

۳۷- کدام مورد مقدار مشخصه ماتریس زیر نیست؟

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 2 \\ 2 & 0 & -8 \end{bmatrix}$$

(۱) -۱

(۲) -۳

(۳) -۴

(۴) -۸

۳۸- در یک راکتور ناپیوسته حجم ثابت واکنشی درجه دوم $A \xrightarrow{k} P$ با سرعت $r_A = 0.1 C_A^2 \left(\frac{\text{mol}}{\text{lit} \cdot \text{min}} \right)$ انجام می‌شود. با استفاده از روش اولر و با گام زمانی ۱ دقیقه، غلظت جزء A در راکتور بعد از ۲ دقیقه چند مول بر لیتر خواهد بود؟

$$\left(C_{A_0} = 1 \left(\frac{\text{mol}}{\text{lit}} \right) \right)$$

۰/۸۱۹ (۲)

۰/۸۱ (۱)

۰/۹ (۴)

۰/۸۳۳ (۳)

۳۹- پاسخ عددی اولین مرحله معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} = x^2$ در روش رانگ - کوتا مرتبه چهارم، با شرط اولیه $y(0) = 0$ و مقدار گام $h = 1$ با کدام مورد برابر است؟

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{6}$ (۱)

۱ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

۴۰- پاسخ معادله جبری $x^2 \sin x = -1$ در دومین مرحله تکرار در روش دو قسمتی (Bisection) با مقادیر اولیه π و $\frac{3\pi}{2}$ کدام مورد است؟

2π (۲)

π (۱)

$\frac{9\pi}{4}$ (۴)

$\frac{5\pi}{4}$ (۳)

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

۴۱- وزن یک جسم جامد در هوا ۴ و در آب $\frac{3}{5}$ نیوتن است. چگالی مخصوص (Specific gravity) آن چقدر است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۴ (۲)

۰/۵ (۱)

۴۲- یک سیلندر استوانه‌ای شکل به قطر ۲۰ cm و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر، تا ارتفاع ۱۶ سانتی‌متر حاوی آب است. حداکثر

سرعت چرخش برای اینکه آب به بیرون نریزد، چند دور بر دقیقه است؟ (شتاب جاذبه را معادل $10 \frac{m}{s^2}$ در نظر بگیرید)

۲۴۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۲/۶ (۲)

۲ (۱)

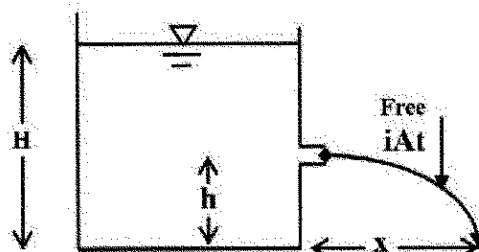
۴۳- مخزن نشان داده‌شده در زیر، حاوی مایع غیرلزج به عمق H است. اگر سوراخی در فاصله h از کف، در دیواره مخزن تعبیه کنیم، حداکثر فاصله افقی که جت طی می‌کند تا به زمین برخورد کند، کدام است؟

$2\sqrt{H-h}$ (۱)

$2\sqrt{h(H-h)}$ (۲)

$2\sqrt{H(H-h)}$ (۳)

۲h (۴)



۴۴- طوفان با سرعت $100 \frac{km}{h}$ در حال وزیدن است. نیروی ناشی از وزش طوفان بر پنجره‌ای به ابعاد $2 \times 2 m$ چند

کیلو نیوتن است؟ (دانسیته هوا را معادل $\frac{1}{3} \frac{kg}{m^3}$ در نظر بگیرید.)

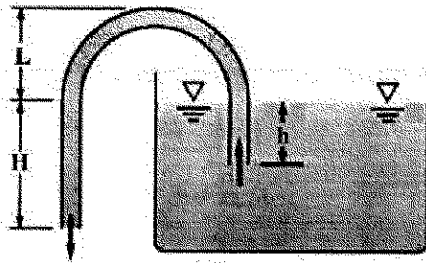
۰/۴۶۳ (۲)

۱/۸۵ (۱)

۴۶۳ (۴)

۱۸۳ (۳)

۴۵- سیفون شکل زیر را در نظر بگیرید. دبی خروجی از سیفون، تابعی از کدام مورد است؟



H (۱)

h (۲)

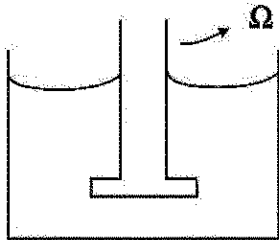
$H - h$ (۳)

$H + L$ (۴)

۴۶- یک مذاب پلیمری بین دو استوانه هم‌مرکز قرار گرفته که استوانه خارجی در حال چرخش است. با فاصله گرفتن از استوانه داخلی و افزایش شعاع، ویسکوزیته مذاب پلیمر و تنش اعمال شده به آن به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

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

۴۷- میله‌ای درون یک مذاب پلیمری قرار گرفته و با سرعت زاویه‌ای Ω می‌چرخد. اختلاف تنش‌های نرمال نوع اول و دوم برای این سیستم چگونه تعریف می‌شود؟



$$N_r = \tau_{\theta\theta} - \tau_{zz} \quad (۲)$$

$$N_r = \tau_{rr} - \tau_{zz} \quad (۱)$$

$$N_r = \tau_{rr} - \tau_{zz} \quad (۴)$$

$$N_r = \tau_{\theta\theta} - \tau_{rr} \quad (۳)$$

$$N_r = \tau_{rr} - \tau_{zz} \quad (۱)$$

$$N_r = \tau_{\theta\theta} - \tau_{zz} \quad (۲)$$

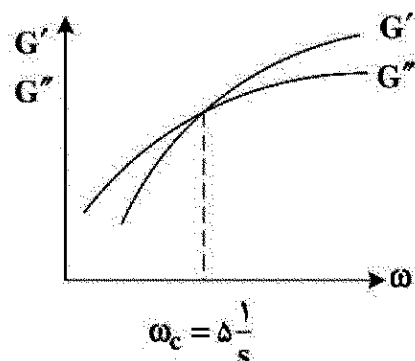
$$N_r = \tau_{\theta\theta} - \tau_{rr} \quad (۳)$$

$$N_r = \tau_{rr} - \tau_{zz} \quad (۴)$$

۴۸- نمودار جاروب فرکانس مذاب پلیمری به صورت زیر است. محل تلاقی مدول ذخیره (G') و مدول تلفات در فرکانس

$\omega_c = \frac{1}{s}$ رخ می‌دهد. در صورت اضافه کردن فیلری که دارای برهم‌کنش مطلوب با زنجیرهای پلیمری باشد و یا القاء

درصد کمی اتصالات عرضی بین زنجیرهای پلیمر مورد نظر، مقدار ω_c در G' و G'' به ترتیب چه تغییری می‌کند؟



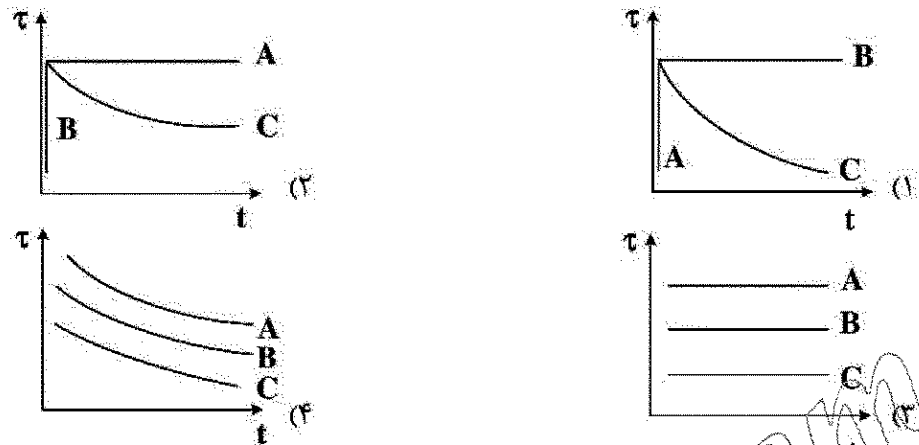
$$\omega_c > \frac{1}{s}, \omega_c < \frac{1}{s} \quad (۱)$$

$$\omega_c < \frac{1}{s}, \omega_c < \frac{1}{s} \quad (۲)$$

$$\omega_c > \frac{1}{s}, \omega_c > \frac{1}{s} \quad (۳)$$

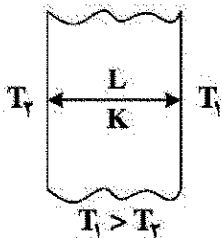
$$\omega_c < \frac{1}{s}, \omega_c > \frac{1}{s} \quad (۴)$$

۴۹- برای سیال نیوتنی (A)، سیال کاملاً الاستیک (B) و سیال ویسکوالاستیک (C) روند تغییرات تنش با زمان در آزمون استهلاک تنش (Stress relaxation) چگونه است؟



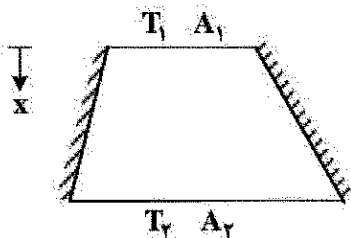
۵۰- در یک سوپرانسیون حاوی ذرات میله‌ای شکل با افزایش $\frac{L}{D}$ ذرات ضریب انیشتین (k_E) و ماکزیمم جزء Packing (ϕ_m) چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) k_E و ϕ_m کاهش می‌یابند.
 (۲) k_E و ϕ_m افزایش می‌یابند.
 (۳) k_E افزایش و ϕ_m کاهش می‌یابد.
 (۴) k_E کاهش و ϕ_m افزایش می‌یابد.

۵۱- دیوار مقابل با ضریب هدایت حرارتی به صورت $K = CT^2$ مفروض است. اگر ضخامت دیوار L و دمای دو طرف آن ثابت و برابر T_f, T_r باشد، میزان شار حرارتی دیواره در شرایط دائم کدام است؟



$$\begin{aligned} & \frac{C[T_f^3 - T_r^3]}{3L} \quad (۱) \\ & \frac{C[T_f^3 - T_r^3]}{3L^2} \quad (۲) \\ & \frac{C[T_f^3 - T_r^3]}{6L} \quad (۳) \\ & \frac{C[T_f^3 - T_r^3]}{3L^2} \quad (۴) \end{aligned}$$

۵۲- در مخروط ناقص شکل زیر که دیواره‌های جانبی آن عایق‌بندی شده و ضریب هدایت حرارتی آن (K) مقدار ثابتی است، اگر $T_f > T_r$ باشد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) با افزایش $x : q_x$ و $\frac{dT}{dx}$ ثابت می‌ماند.
- (۲) با افزایش $x : q_x$ و $\frac{dT}{dx}$ هر دو افزایش می‌یابد.
- (۳) با افزایش $x : q_x$ و $\frac{dT}{dx}$ هر دو کاهش می‌یابد.
- (۴) با افزایش $x : q_x$ کاهش و $\frac{dT}{dx}$ ثابت می‌ماند.

۵۳- در شرایطی که نسبت اعداد بی بعد $\frac{Gr}{Re}$ خیلی بزرگتر از یک باشد، انتقال حرارت چگونه است؟

(۱) فقط به صورت جابه جایی طبیعی (۲) فقط به صورت جابه جایی اجباری

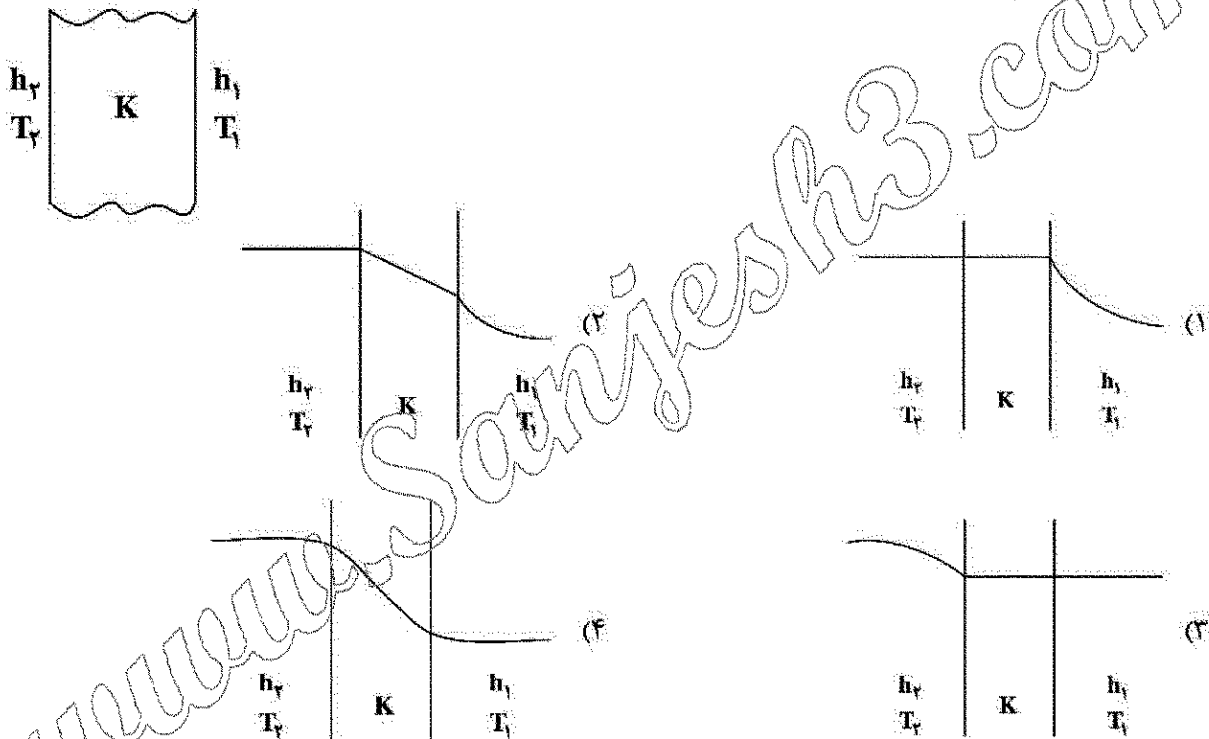
(۳) بدون داشتن عدد ناسلت نمی توان اظهار نظر کرد. (۴) بدون داشتن عدد پرانتل نمی توان اظهار نظر کرد.

۵۴- مفهوم فیزیکی گرمای نهان ذوب، Latent heat، با کدام خاصیت گرمایی - فیزیکی معادل است؟

(۱) $C_p \left[\frac{J}{kg.K} \right]$ (۲) $\alpha \left[\frac{m^2}{s} \right]$

(۳) $K \left[\frac{W}{m.K} \right]$ (۴) $q \left[\frac{W}{m^2} \right]$

۵۵- اگر دیواری با ضریب هدایت حرارتی K ما بین دو سیال با شرایط $h_1 > h_2, T_1 < T_2$ قرار گیرد. کدام توزیع دما در این محیط درست است؟



۵۶- یک قطره مایع حاوی محلول فوق اشباع از ماده فرار A می باشد. غلظت مایع در ماده حل شده C_A و غلظت آن در سطح مشترک هوا و قطره C_R است. این قطره در هوای ساکن معلق است. شار انتقال جرم از این سطح قطره کدام مورد است؟

(۱) $N_A = D_{AB} \frac{C_R}{R}$

(۲) $N_A = D_{AB} \frac{C_R}{R^2}$

(۳) $N_A = D_{AB} C_R \ln R$

(۴) $N_A = D_{AB} C_R \ln R^2$

۵۷- بخار استایرن در هوا نفوذ می کند. طول لوله ۱۰ سانتی متر، دما 25°C و فشار ۱ atm است. فشار بخار استایرن در این

شرایط ۷۶ mmHg و ضریب نفوذپذیری آن در هوا $0.07 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ است. سرعت متوسط مولی محیط چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟

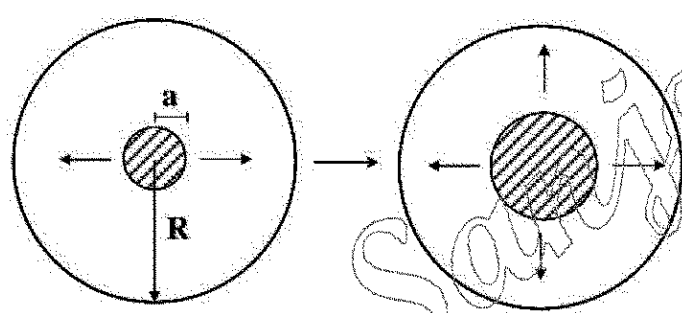
$$\left(R_G = 82 \frac{\text{Cm}^3 \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{k}} \right)$$

- (۱) 7×10^{-5}
- (۲) 7×10^{-4}
- (۳) 6×10^{-5}
- (۴) 4×10^{-4}

۵۸- جریان مایع (Pr = ۸) از داخل لوله ای از جنس آهن عبور کرده که برای این جریان $Nu = ۸۰$ است. اگر هوا از درون لوله ای با همان ابعاد از جنس نفتالین عبور کند و عدد رینولدز ثابت مانده و عدد اشویت $Sc = 1$ باشد، عدد شروود برای انتقال جرم نفتالین در هوا کدام است؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۱۲۰

۵۹- یک قطره مرکب چای به شعاع a روی لایه بسیار نازکی از آب به شعاع R در دمای ثابت، به گونه ای که $(R \gg a)$ باشد، قرار دارد. معادله نفوذ شعاعی مرکب در حالت ناپایدار کدام است؟



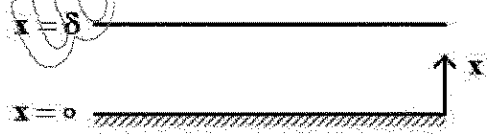
$$D_{AB} \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial r^2} \right) = \frac{\partial C_A}{\partial t} \quad (۱)$$

$$\frac{D_{AB}}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial C_A}{\partial r} \right) = \frac{\partial C_A}{\partial t} \quad (۲)$$

$$\frac{D_{AB}}{r^2} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial C_A}{\partial r} \right) = \frac{\partial C_A}{\partial t} \quad (۳)$$

$$D_{AB} \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial C_A}{\partial r} \right) = \frac{\partial C_A}{\partial t} \quad (۴)$$

۶۰- روی یک سطح صاف با رزینی به ضخامت δ پوشش داده می شود. خلال از بالک نفوذ کرده و از روی سطح رزین تبخیر می شود. معادله حاکم بر این فرایند، نفوذ فرض می شود. در لحظه صفر خلال به طور همگن داخل لایه توزیع شده است. شرایط مرزی و شرط اولیه کدام است؟



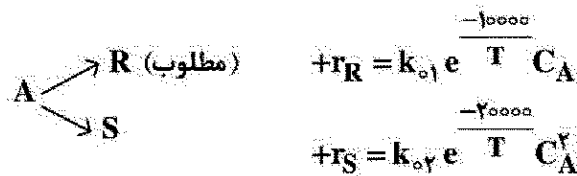
- | | |
|--|--|
| at $t = 0$ $C_A = C_{A0}$ | at $t = 0$ $C_A = 0$ |
| at $x = 0$ $C_A = C_{A0}$ (۲) | at $x = 0$ $C_A = C_{A0}$ (۱) |
| at $x = \delta$ $C_A = 0$ | at $x = \delta$ $C_A = 0$ |
| at $t = 0$ $C_A = 0$ | at $t = 0$ $C_A = C_{A0}$ |
| at $x = 0$ $\frac{\partial C_A}{\partial x} = 0$ (۴) | at $x = 0$ $\frac{\partial C_A}{\partial x} = 0$ (۳) |
| at $x = \delta$ $C_A = C_{A0}$ | at $x = \delta$ $C_A = 0$ |

مهندسی واکنش‌های شیمیایی:

۶۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) تمام واکنش‌های درجه صفر در انتهای واکنش به درجه دوم تغییر می‌یابند.
- (۲) تمام واکنش‌های کاتالیزوری ناهمگن درجه صفر هستند.
- (۳) واکنش‌های درجه صفر ناقص تئوری برخوردی هستند.
- (۴) واکنش درجه صفر واقعی نداریم.

۶۲- واکنش موازی زیر با معادلات سرعت داده شده را در نظر بگیرید. مناسب‌ترین راکتور و دما برای دستیابی به توزیع محصول مطلوب کدام است؟



(۲) راکتور هم‌زده با دمای بالا

(۴) راکتور جریان قالبی با دمای بالا

(۱) راکتور هم‌زده با دمای پایین

(۳) راکتور جریان قالبی با دمای پایین

۶۳- واکنش $A \rightarrow R$ در فاز مایع و در یک سامانه راکتوری متشکل از ۶ راکتور هم‌زده (حجم هر یک ۱۰ لیتر) سری انجام می‌شود. اگر دبی خوراک ۶ لیتر بر دقیقه و حاوی A با غلظت ۳ مول بر لیتر باشد، غلظت A در جریان خروجی از آخرین راکتور تقریباً برابر با کدام مورد است؟ (ثابت سرعت واکنش معادل ۰/۱ است).

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۳

۶۴- در یک راکتور جریان بازگشتی واکنش $A \rightarrow R$ انجام می‌شود و $X_{Af} = ۰/۹$ و $X_{Ai} = ۰/۱$ است. اگر دبی جریان خوراک مایع معادل ۸۰ لیتر بر دقیقه باشد، دبی جریان بازگشتی چند لیتر بر دقیقه است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۲۰

۶۵- در یک راکتور جریان قالبی با حجم ۱۰ لیتر واکنش $A \xrightarrow{k_1=۰/۲} R \xrightarrow{k_2=۰/۲} S$ انجام می‌شود. اگر خوراک خالص با $C_{A0} = ۵/۵ \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ و دبی ۲ لیتر بر دقیقه وارد شود، حداکثر غلظت R چقدر است؟

- (۱) ۲/۰ (۲) ۲/۵ (۳) ۲/۰ (۴) ۱/۵

۶۶- کدام مورد را نمی‌توان با استفاده از معادله استوکیومتری واکنش منفرد تعیین نمود؟

- (۱) نسبت سرعت تولید و مصرف مواد اولیه و محصولات
- (۲) نسبت مولی مواد اولیه و محصولات
- (۳) مواد اولیه و محصولات
- (۴) معادله سرعت واکنش

۶۷- در یک واکنش ترکیبی مقدماتی $A + B \rightarrow R$ در صورتی که غلظت B دو برابر شود، مقدار گزینش پذیری $R + B \rightarrow S$

(Selectivity) واکنش چند برابر می‌شود؟ (R محصول مطلوب است).

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) تغییر نمی‌کند.

۶۸- واکنش $A \rightarrow R$ در فاز مایع و در یک راکتور همزده (CSTR) انجام می‌شود. غلظت ماده اولیه (A) در خوراک و جریان

محصول به ترتیب برابر ۱۰ و ۲ مول به لیتر است. اگر ثابت سرعت واکنش مذکور معادل $\frac{1}{2} \frac{\text{lit}}{\text{mol.h}}$ گزارش شده باشد.

مقدار عددی سرعت واکنش در شرایط مسئله چند مول بر لیتر بر ساعت است؟

(۱) ۱/۲

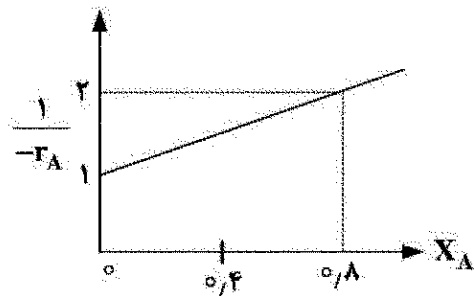
(۲) ۱/۸

(۳) ۳

(۴) ۳۰

۶۹- اگر رفتار سنتیکی واکنش $A \rightarrow R + S$ به صورت شکل زیر باشد، زمان پر شدن گنجایش (τ) در صورت استفاده از

یک راکتور CSTR، کدام مورد است؟ (فرض کنید که $C_{A0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ ، $X_A = 0.8$)



(۱) 0.8

(۲) 1/2

(۳) 1/4

(۴) 1/6

۷۰- برای کدام واکنش، ترتیب چیدمان راکتورهای PFR، سری اهمیت ندارد؟

(۱) فقط واکنش‌های درجه اول

(۲) فقط واکنش‌های درجه دوم

(۳) هر نوع واکنش

(۴) فقط واکنش‌های درجه صفر

فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء:

۷۱- کدام مورد، با استفاده از دستگاه کالریمتر قابل ارزیابی است؟

(۱) اختلاف رنگ

(۲) تطبیق رنگی

(۳) متامریزم

(۴) نشر فلورسنت

۷۲- نور با زاویه 45° به صورت شکل به یک نمونه می‌تابد. برای ارزیابی رنگ و براقیت نمونه به ترتیب کدام زوایا

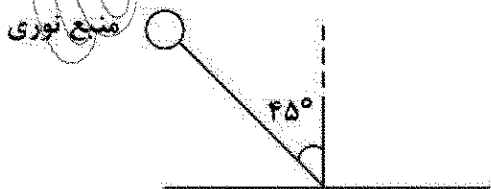
پیشنهاد می‌شود؟

(۱) صفر (عمود بر سطح) و مماس

(۲) صفر (عمود بر سطح) و صفر (عمود بر سطح)

(۳) صفر (عمود بر سطح) و 45° آینه‌ای تابش

(۴) 45° آینه‌ای تابش و 45° آینه‌ای تابش



۷۳- مقادیر $CIEL^*a^*b^*$ یک نمونه تحت دو منبع نوری D_{65} و A به شرح جدول زیر است. کدام گزینه در مورد این

نمونه درست است؟

(۱) نمونه ارغوانی که تحت منبع A، قرمزتر شده است.

(۲) نمونه نارنجی که تحت منبع A، زردتر شده است.

(۳) نمونه ارغوانی که تحت منبع A، آبی بودن آن کمتر شده است.

(۴) با تغییر منبع نوری روشنایی تغییر نمی‌کند، لذا اعداد و جدول صحیح نیست.

	L^*	a^*	b^*
D_{65}	۵۷	۲۱	-۱۶
A	۵۴	۲۰	-۱۲

۷۴- مقادیر محرکه‌های رنگی برای جسمی با انعکاس ۵۰٪ در تمامی طول موج‌ها تحت منبع نوری انرژی برابر و مشاهده‌کننده داده‌شده کدام مورد است؟ (تشخیص \bar{X} ، \bar{Y} و \bar{Z} با شما است).

	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700
\bar{X}	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
\bar{Y}	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
\bar{Z}	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

(۱) $X=25$ $Y=25$ $Z=25$

(۲) $X=25$ $Y=100$ $Z=25$

(۳) $X=50$ $Y=50$ $Z=50$

(۴) $X=50$ $Y=50$ $Z=44$

۷۵- مقادیر $\frac{K}{S}$ رنگزای A در غلظت‌های مختلف برای طول موج ۵۲۰ nm به شرح جدول زیر است. در چه غلظتی مقدار انعکاسی این رنگزا در طول موج مذکور برابر ۴۰٪ است؟

C	۰	۰/۴	۰/۸
$\frac{K}{S}_A$	۰/۱	۰/۹	۱/۷

(۴) ۰/۶

(۳) ۰/۸

(۲) ۰/۱۶

(۱) ۲

۷۶- با توجه به نظریه برلین وکی، برای زبانی که در مرحله اول تکاملی قرار دارد، کدام مورد درست است؟
 (۱) این زبان هنوز اسم برای رنگ‌ها ندارد.
 (۲) این زبان شامل دو اسم «سیاه» و «سفید» است.
 (۳) این زبان شامل یکی از دو اسم «سیاه» یا «سفید» است.
 (۴) این زبان شامل سه اسم «سیاه»، «سفید» و «قرمز» است.

۷۷- اگر مقادیر CIExyz برای یک نمونه به شرح زیر باشد، مقادیر $CIE L^* a^* b^*$ آن کدام مورد است؟

$x=0.3$

$y=0.3$

$z=0.4$

(۲) $L^*=50$ $a^*=0$ $b^*=0$

(۱) $L^*=40$ $a^*=0$ $b^*=0$

(۴) قابل محاسبه نیست.

(۳) $L^*=100$ $a^*=0$ $b^*=0$

۷۸- برای دو نمونه A و B با مقادیر مختصات رنگی CIExy داده‌شده در جدول زیر، تحت منبع نوری انرژی برابر، کدام مورد درست است؟

	x	y
A	۰/۲۵	۰/۴
B	۰/۲	۰/۵

(۱) نمونه B سبتر بوده و خلوص بالاتری دارد.

(۲) دارای فام یکسانی بوده و نمونه A خلوص بیشتری دارد.

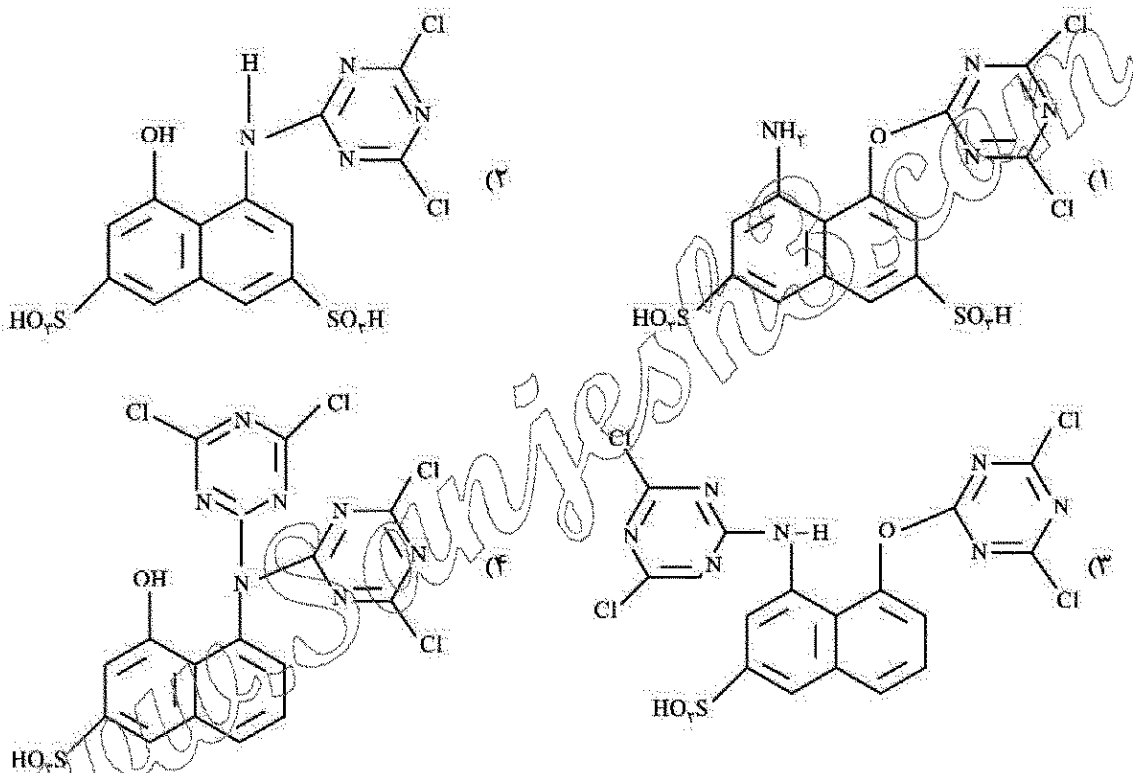
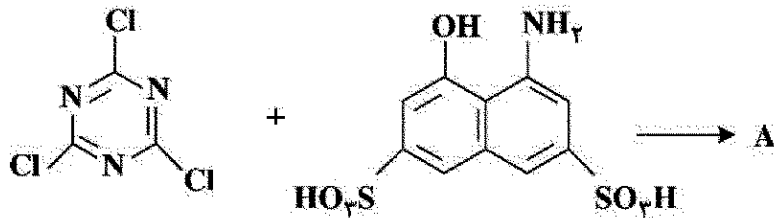
(۳) دارای فام یکسان بوده و نمونه B خلوص بیشتری دارد.

(۴) نمونه B سبتر و نمونه A، آبی‌تر بوده و خلوص دو نمونه تقریباً برابر است.

- ۷۹- متحنی لوکوس طیفی یا نعل اسبی، با تغییر کدام مورد، تغییر می‌کند؟
 (۱) مشاهده‌کننده استاندارد
 (۲) دمای رنگ جسم سیاه
 (۳) منبع نوری
 (۴) همه موارد
- ۸۰- اسپکتروفتومتر با منبع نوری تنگستن نسبت به اسپکتروفتومتر با منبع نوری D₆₅، اندازه‌گیری طیفی کدام دسته از نمونه‌ها را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهد؟
 (۱) سفید
 (۲) متالیک
 (۳) ناپایدار رنگی
 (۴) فلورسنت
- ۸۱- مقادیر جذب نور یک کامپوزیت دندانی در دو ضخامت ۰/۱ و ۰/۴ میلی‌متر در طول موج ۴۸۰ nm به ترتیب برابر ۰/۸ و ۰/۲ است. مقدار جذب نور این کامپوزیت برای ضخامت ۰/۵ میلی‌متر در طول موج مذکور چقدر است؟
 (۱) ۰/۵
 (۲) ۱
 (۳) ۰/۴
 (۴) ۱/۵
- ۸۲- براقت نمونه‌هایی با براقت متوسط (۷۰-۱۰ GU) در چه زاویه‌ای باید اندازه‌گیری شوند تا با نتایج ارزیابی چشمی هماهنگی داشته باشند؟
 (۱) ۶۰°
 (۲) ۲۰° و ۶۰°
 (۳) ۲۰°
 (۴) ۸۵°
- ۸۳- مطابق رابطه فرنل، مقدار انعکاس سطحی نور برخورد کرده با یک ماده یا ضریب شکست ۱/۳ چند درصد است؟
 (۱) ۴
 (۲) ۱/۷
 (۳) ۱/۵
 (۴) ۰/۴
- ۸۴- مقادیر اندیس سفیدی و ته رنگ یک نمونه سفید به ترتیب ۱۰۵ و ۰/۲ به دست آمده است. کدام مورد در توصیف ظاهر سفید این نمونه درست است؟
 (۱) حاوی سفیدکننده نوری و ته رنگ آن سبز
 (۲) فاقد سفیدکننده نوری و ته رنگ آن آبی
 (۳) فاقد سفیدکننده نوری و ته رنگ آن قرمز
 (۴) حاوی سفیدکننده نوری و ته رنگ آن قرمز
- ۸۵- در ارزیابی و کنترل چشمی یک نمونه تحت شرایط ۴۵/۰ (زاویه برخورد نور ۴۵ درجه و مشاهده صفر درجه) کدام مورد درست است؟
 (۱) ارتباطی بین براقت سطح و رنگ درک شده وجود ندارد.
 (۲) با افزایش ماتی سطح، رنگ نمونه تیره‌تر و اشباع‌تر دیده می‌شود.
 (۳) با افزایش براقت سطح، رنگ نمونه تیره‌تر و اشباع‌تر دیده می‌شود.
 (۴) با افزایش براقت سطح، رنگ نمونه تیره‌تر و اشباع کمتری دیده می‌شود.

مواد رنگزای آلی:

۸۶- کدام مورد، محصول نهایی A در واکنش زیر است؟



۸۷- عامل ایجاد رنگ در مواد رنگزای کارانتنوئیدی مربوط به کدام انتقال است؟

- (۱) فقط انتقال های $n \rightarrow \pi^*$
 (۲) انتقال های $\pi \rightarrow \pi^*$
 (۳) فقط انتقال های $\pi \rightarrow \pi^*$ و $n \rightarrow \pi^*$
 (۴) انتقال های $\pi \rightarrow \pi^*$ و $\sigma \rightarrow \sigma^*$ و $n \rightarrow \pi^*$

۸۸- برای دی آزوته کردن ترکیب ۶- برومو - ۲، ۴- دی نیترو آنیلین کدام ماده (مواد) به کار می رود؟

- (۱) اسید نیتروزیل سولفوریک
 (۲) اسید فسفریک و نیتريت سدیم
 (۳) اسید استیک گلاسیال و نیتريت سدیم
 (۴) اسید هیدروکلریک و نیتريت سدیم

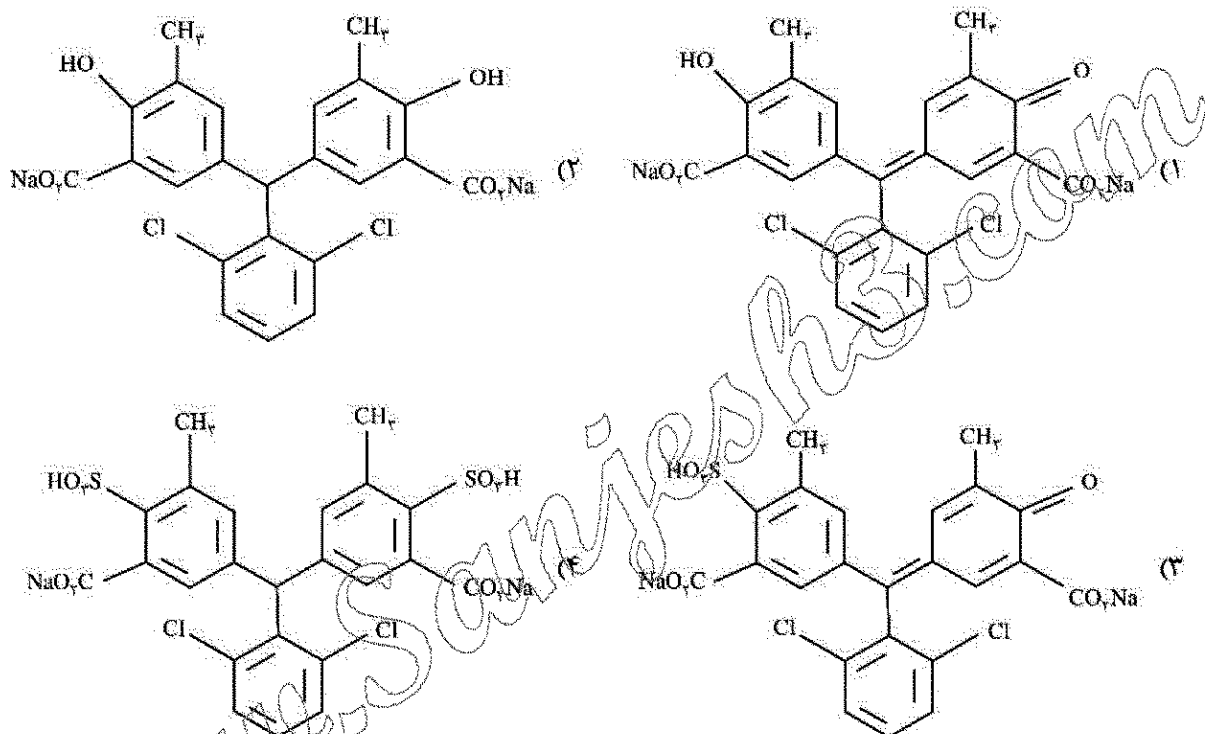
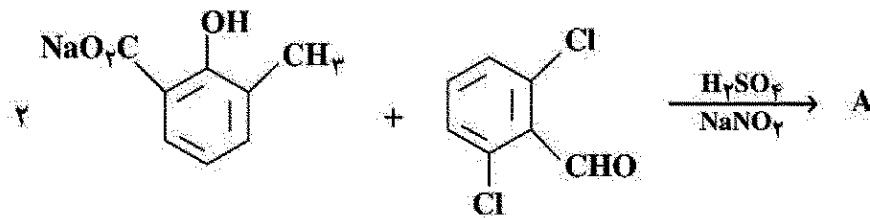
۸۹- برای سنتز رنگزای آنتانثرون از نفتالن، کدام واکنش شیمیایی زیر نیاز نیست؟

- (۱) سندمایر
 (۲) آسیل دار کردن
 (۳) احیا (کاهش)
 (۴) اکسایش

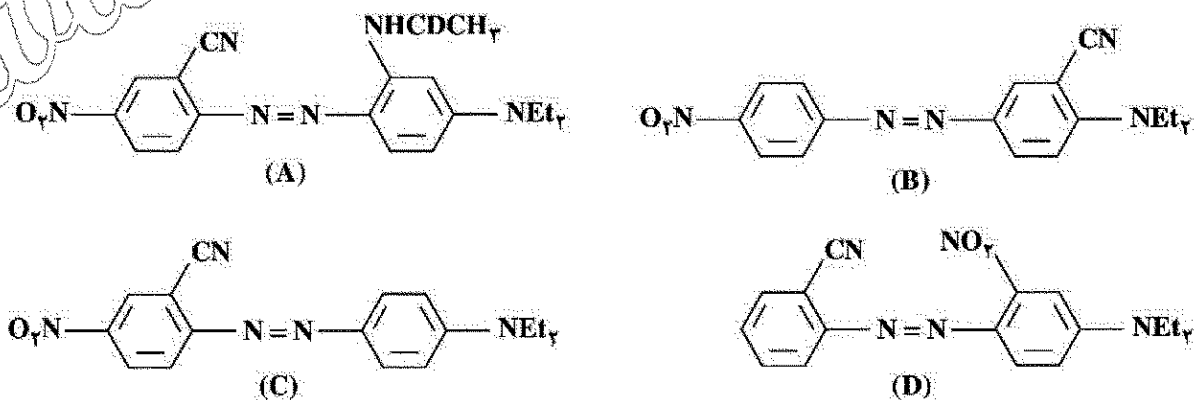
۹۰- محصول اصلی واکنش $\text{Ar}-\text{N}_2^+\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{Cu}_2\text{Cl}_2}$ ، کدام است؟

- (۱) $\text{Ar}-\text{Cl}$
 (۲) $\text{Ar}-\text{OH}$
 (۳) $\text{Ar}-\text{Cu}$
 (۴) $\text{Cu}-\text{Ar}-\text{Cu}$

۹۱- کدام مورد، محصول نهایی A در واکنش زیر است؟



۹۲- با در نظر گرفتن مولکول‌های زیر، کدام مورد درست است؟



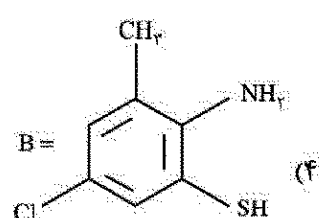
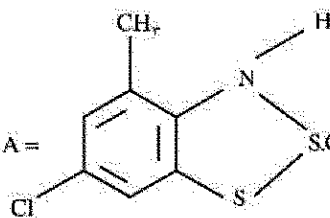
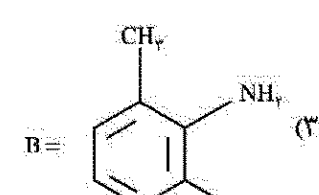
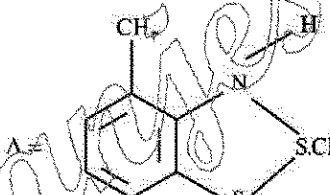
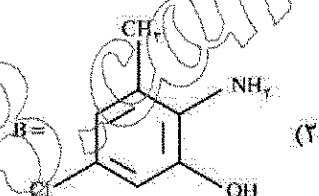
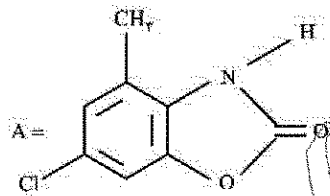
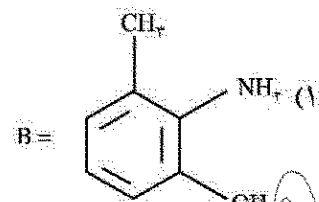
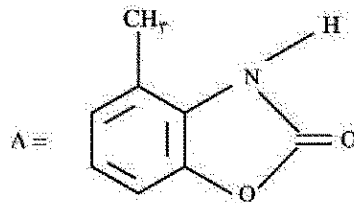
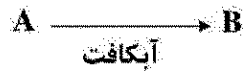
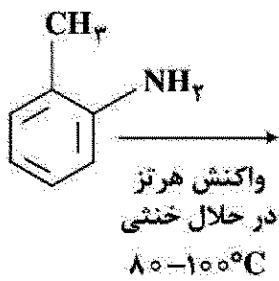
$\lambda_A > \lambda_D > \lambda_B > \lambda_C$ (۲)

$\lambda_B > \lambda_D > \lambda_A > \lambda_C$ (۴)

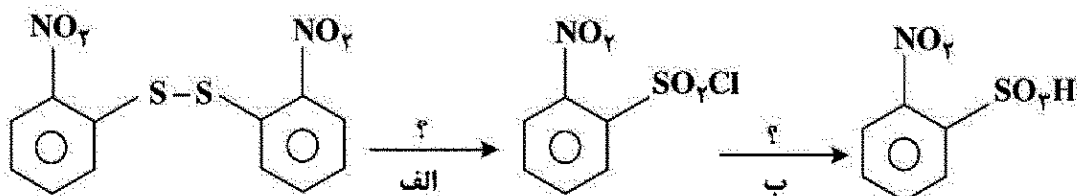
$\lambda_B > \lambda_A > \lambda_C > \lambda_D$ (۱)

$\lambda_A > \lambda_C > \lambda_B > \lambda_D$ (۳)

۹۳- در واکنش زیر، A و B کدام است؟



۹۴- نام هر یک از واکنش‌های انجام شده به ترتیب (الف، ب) کدام است؟

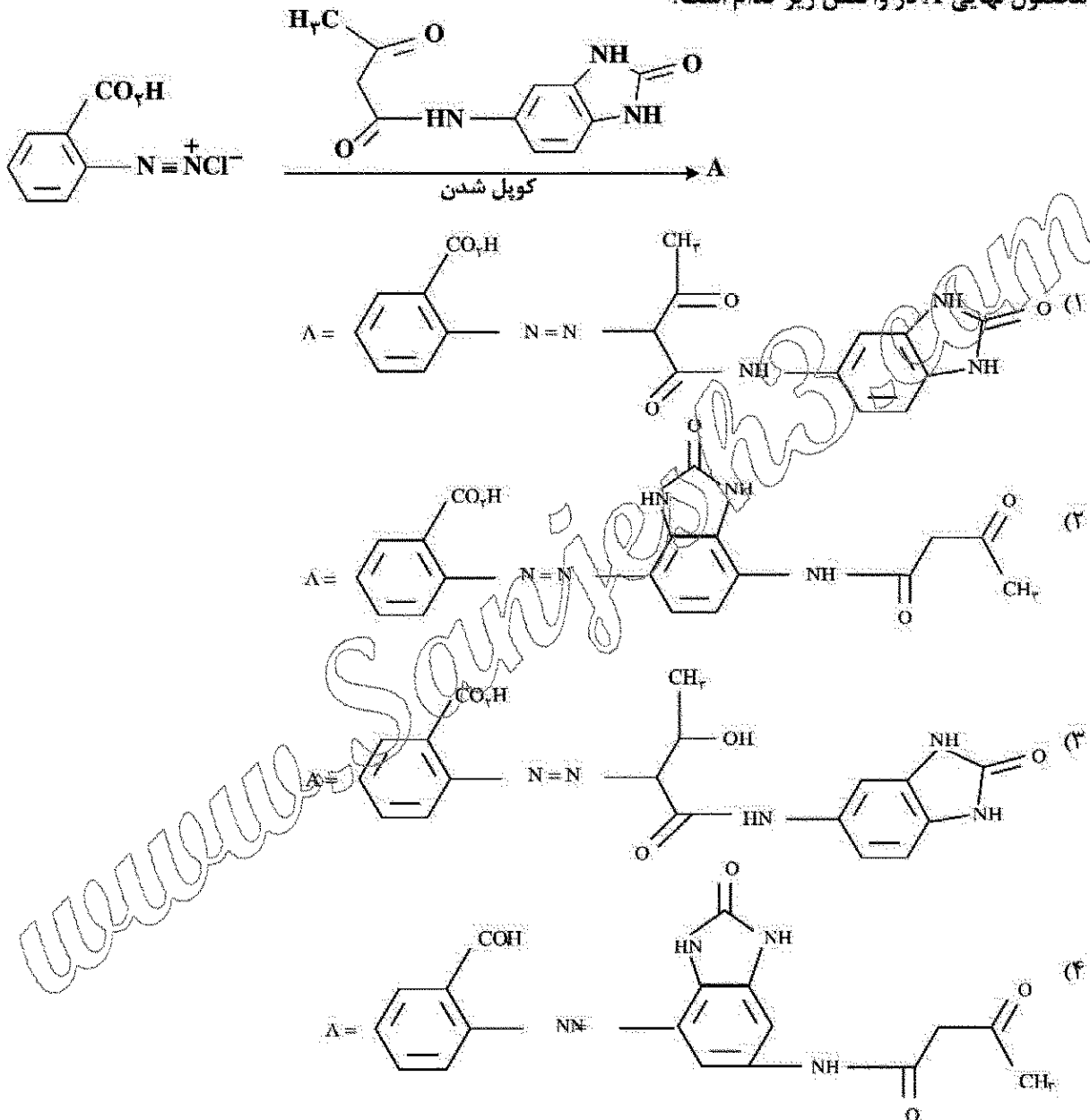


(۲) احیا - سولفوناسیون
(۴) هالوژناسیون - هیدرولیز

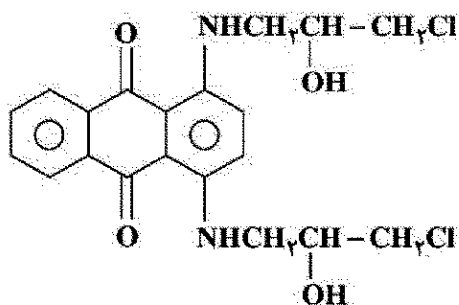
(۱) اکسایش - هیدرولیز
(۳) هیدرولیز - سولفوناسیون

۹۵- کدام روش منجر به تولید فتالوسیانین مس با ساختار بلوری β می شود؟

- (۱) خرد کردن فتالوسیانین مس خام با نمک های معدنی
 - (۲) قراردادن استخلاف های کلر بر روی فتالوسیانین مس
 - (۳) حل کردن فتالوسیانین مس خام در اسید سولفوریک غلیظ و تبلور مجدد
 - (۴) آسیاب کردن فتالوسیانین مس خام با نمک های معدنی در حضور حلال های آلی
- ۹۶- محصول نهایی A در واکنش زیر کدام است؟



۹۷- ماده رنگزا با ساختار شیمیایی زیر، مربوط به کدام طبقه کاربردی است؟



- (۱) خمی
- (۲) راکتیو
- (۳) دیسپرس
- (۴) متال کمپلکس

- ۹۸- کدام مورد منجر به حذف مقدار اسید نیتروس در واکنش های دی آزو تاسیون می شود؟
 (۱) اسید سولفوریک (۲) اسید کلریدریک (۳) اسید سولفامیک (۴) اسید سولفانیلیک
- ۹۹- ماده رنگزای مؤثر حنا کدام است؟
 (۱) کارمین (۲) لوسون (۳) لوتئین (۴) لیکوپن
- ۱۰۰- کدام موارد برای سنتز ۴ - برمو - ۲ - نیترو تولوئن از بنزن درست است؟
 (۱) نیتراسیون - برماسیون - آلکیلاسیون (۲) برماسیون - آلکیلاسیون - نیتراسیون
 (۳) آلکیلاسیون - برماسیون - نیتراسیون (۴) آلکیلاسیون - نیتراسیون - برماسیون

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

- ۱۰۱- اگر یک فیلم پوششی حاوی پیگمنت در غلظت حجمی ۳۰ درصد بیشتر از غلظت حجمی بحرانی خود فرموله شود، درصد حجمی هوا در کل فیلم پوششی چند درصد است؟
 (۱) ۱۴ (۲) ۱/۴ (۳) ۷ (۴) ۰/۷
- ۱۰۲- پیگمنت هایی که در آزمایش جذب روغن سخت تر روغن را جذب می کنند، چه رفتار رئولوژیکی از خود نشان می دهند؟
 (۱) نیوتونی (۲) بینگهام (۳) شبه پلاستیک (۴) دیلاتانت (اتساعی)
- ۱۰۳- زاویه لغزش برای سطوح آبگریز چند درجه است؟
 (۱) ۹۰ (۲) کمتر از ۱۰ (۳) بیش از ۱۵۰ (۴) بیش از ۹۰ و کمتر از ۱۵۰
- ۱۰۴- با در نظر گرفتن تعریف کار انتقال (فلاشینگ) (work of transfer (flashing))، کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

γ_w : کشش سطحی فاز W

γ_L : کشش سطحی فاز L

γ_s : انرژی سطح ذره کروی

- (۱) اگر $\gamma_w > \gamma_L > \gamma_s$ باشد، ذره کروی مهاجرت می کند و در فاز با کشش سطحی بیشتر (فاز W) جای گیری می کند.
 (۲) اگر $\gamma_s > \gamma_w > \gamma_L$ باشد، ذره کروی مهاجرت می کند و در فاز با کشش سطحی کمتر (فاز L) جای گیری می کند.
 (۳) اگر γ_s به سمت γ_L میل کند، زاویه تماس برابر ۹۰° شده، ذره کروی منحصراً در فاز L جای گیری می کند.
 (۴) اگر γ_s به سمت γ_w میل کند، زاویه تماس برابر ۱۸۰° شده، ذره کروی منحصراً در فاز W جای گیری می کند.
- ۱۰۵- کدام مورد با توجه به غلظت حجمی بحرانی پیگمنت: CPVC، درست است؟
 (۱) جذب روغن و چگالی پیگمنت تأثیری در محاسبه CPVC ندارند.
 (۲) هر چه چگالی پیگمنت بزرگتر باشد، CPVC آن بیشتر است.
 (۳) هر چه جذب روغن یک پیگمنت بالاتر باشد، CPVC آن بیشتر است.
 (۴) جذب روغن بر روی CPVC تأثیرگذار نیست و تنها برای محاسبه آن استفاده می شود.

۱۰۶- کدام مورد با توجه به غلظت حجمی بحرانی پیگمنت: CPVC، نادرست است؟

- (۱) با افزایش اندیس تخلخل (Porosity Index)، قدرت پوشش دهی نسبی افزایش می یابد.
 - (۲) ضریب شکست محمل با افزایش اندیس تخلخل (Porosity Index)، کاهش می یابد.
 - (۳) با گذر از نقطه CPVC به مقادیر بالاتر، ضریب شکست کلی محمل افزایش می یابد.
 - (۴) پایین تر از نقطه CPVC، تنها سطح مشترک پیگمنت - محمل، دلیل انتشار نور (Light scattering) است.
- ۱۰۷- زمان خشک شدن جوهر از طریق فرایند اکسیداسیون با pH کاغذ و رطوبت، می یابد.

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

۱۰۸- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) ته نشینی یکی از مکانیزم های خشک شدن برای جوهرهای لتریس و فلکسو می باشد.
- (۲) جوهرهای کوئیک ستینگ (Quick Setting) برای استفاده روی سطوح بدون منفذ مناسب هستند.
- (۳) در فرایند خشک شدن با اشعه فروسرخ (IR)، تابش طول موج کوتاه دارای کارآمدی تابش بالاتری است.
- (۴) خشک شدن توسط مکانیزم اکسیداسیون به تنهایی برای اکثر مصارف سرعت بسیار پایینی دارد و در حال حاضر از این روش در جوهرهای لیتوگرافی و لتریس روی سطوح دافع آب استفاده می شود.

۱۰۹- کدام مورد، در خصوص چاپ لیتوگرافی نادرست است؟

- (۱) قسمت های غیرتصویری آب دوست و قسمت های تصویری روغن دوست هستند.
 - (۲) دمای غلتک های دستگاه لیتوگرافی را می توان به ۱۵ درجه بالاتر از دمای محیط رساند.
 - (۳) اکثر جوهرهای باکیفیت چاپ لیتوگرافی به میزان ۲۰ تا ۲۵ درصد آب به درون جوهر جذب می کنند.
 - (۴) توزیع غلتک ها در ماشین چاپ لیتوگرافی به صورت یک در میان از جنس پلاستیک یا دیگر مواد پلیمری می باشند.
- ۱۱۰- سطح سیلندرهای نوردهای آنیلوکس به چه صورت است؟

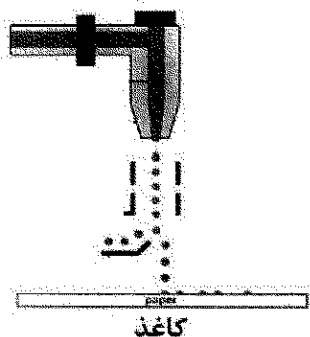
- (۱) ۶ ضلعی
- (۲) دایره ای
- (۳) حفره ای
- (۴) مشبک سلولی

۱۱۱- فرمولاسیون زیر مربوط به کدام نوع مرکب چاپ است؟

(۱) افست	مواد تشکیل دهنده	درصد
(۲) گراور	رنگدانه های آلی	۲۰
(۳) فلکسوگرافی	ورنی سریع یخت	۶۵
(۴) الکتروفتوگرافی	خمیر واکس	۵
	خمیر ضد پشت زن	۳
	خشک کن	۲
	روغن معدنی تقطیر شده	۵

۱۱۲- تصویر زیر مربوط به کدام یک از انواع چاپ است؟

- (۱) لتریس
- (۲) اسکرین
- (۳) لیتوگرافی
- (۴) جوهرافشان



- ۱۱۳- کدام ترکیب واکنش پذیری بیشتری با رزین اپوکسی دارد؟
 (۱) آمین آلیفاتیک نوع اول
 (۲) آمین آلیفاتیک نوع سوم
 (۳) آمین آروماتیک نوع اول
 (۴) آمین آروماتیک نوع سوم
- ۱۱۴- چهار رزین با مشخصات زیر موجود است. ترتیب بزرگی ویسکوزیته محلول این رزین ها چگونه است؟ (محتوای جامد محلول ها یکسان است).
 الف) $PDI = 2.0, Mn = 5000$
 ب) $PDI = 2.5, Mn = 5000$
 ج) $PDI = 2.5, Mn = 8000$
 د) $PDI = 2.0, Mn = 8000$
 (۱) الف > ب > ج > د
 (۲) الف > ب > د > ج
 (۳) ب > الف > ج > د
 (۴) ج > د > ب > الف
- ۱۱۵- در سنتز یک نوع آلکید رزین دو مول اسید جرب، چهار مول انیدرید فتالیک و چهار مول گلیسرین استفاده شده است. در صورت پیشرفت کامل واکنش، چند گرم آب در اثر انجام واکنش تولید می شود؟
 (۱) ۵۴ (۲) ۹۰ (۳) ۱۰۸ (۴) ۱۸۰
- ۱۱۶- واکنش جانبی گانی رازو در هنگام سنتز کدام رزین محتمل تر است؟
 (۱) اپوکسی (۲) پلی استر (۳) رزول (۴) نووالاک
- ۱۱۷- کدام مورد درست است؟
 (۱) رزین وینیل استر گرما سخت و رزین الکید بلند روغن گرما نرم است.
 (۲) رزین نیترو سلولز گرما سخت و رزین الکید کوتاه روغن گرما نرم است.
 (۳) رزین الکید کوتاه روغن گرما سخت و رزین وینیل استر گرما نرم است.
 (۴) رزین الکید بلند روغن گرما سخت و رزین نیترو سلولز گرما نرم است.
- ۱۱۸- عدد هیدروکسیل رزین اگریلیک هیدروکسیله با درصد هیدروکسیل ۱۷ چه مقدار است؟
 (۱) ۴۷/۷ (۲) ۵۶/۱ (۳) ۶۴/۲ (۴) ۷۳/۲
- ۱۱۹- کدام مورد درست است؟
 (۱) فلز نقره در محیط آبی، در محیط اسیدی خورده می شود.
 (۲) فلز روی در محیط اسیدی و در حضور و یا غیاب اکسیژن خورده نمی شود.
 (۳) فلز مس در محیط آبی، در حضور یون هیدرونیوم و غیاب اکسیژن خورده می شود.
 (۴) فلز مس در محیط آبی، در حضور اکسیژن و حضور یون هیدرونیوم خورده می شود.
- ۱۲۰- کدام مورد درست است؟
 (۱) دانسیته تبادلی جریان برای فلزات مختلف در غلظت یکسان از یون هیدروژن، متفاوت است.
 (۲) دانسیته تبادلی جریان برای فلزات مختلف و همچنین پتانسیل آنها در غلظت یکسان از یون هیدروژن برابر است.
 (۳) هرچه دانسیته تبادلی جریان برای فلزات مختلفی که در محلول اسیدی غوطه ور شده اند بیشتر شود، پتانسیل آنها نیز بیشتر می شود.
 (۴) دانسیته تبادلی جریان برای فلزات مختلف در غلظت یکسان ولی پتانسیل آنها متفاوت است.
- ۱۲۱- اگر تغییرات انرژی آزاد گیبس برای واکنش الکتروشیمیایی برابر با -212300 J و پتانسیل سل نیز ۱۰۱ ولت باشد، نوع واکنش و تعداد الکترون های مبادله شده کدام است؟
 (۱) خودبه خودی - ۳
 (۲) غیر خودبه خودی - ۳
 (۳) غیر خودبه خودی - ۱
 (۴) خودبه خودی - ۲

۱۲۲- در کدام رطوبت نسبی محیط بیرونی، بیشترین میزان خوردگی فولاد رخ می‌دهد؟

- (۱) ۴۰ درصد (۲) ۶۰ درصد (۳) ۸۰ درصد (۴) ۱۰۰ درصد

۱۲۳- الکتروود روی با یون‌های خود در حالت تعادل و برگشت پذیر است. اگر دو الکتروود روی در غلظت‌های متفاوت از یون‌های

روی، ۰/۰۱ و ۱ مولار غوطه‌ور شده باشند، پتانسیل سل الکتروشیمیایی چند ولت است؟

(پتانسیل تعادلی و استاندارد برای فلز روی ۰/۷۶ - ولت است.)

$$R = 8.314$$

$$F = 96500 \text{ C}$$

- (۱) ۰/۰۵۹ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۳ (۴) ۱/۲۳

۱۲۴- زمانی که غلظت اسید آزاد در محلول فسفات‌ه روی بیشتر باشد، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اکسیدزدایی سطح فلز اتفاق می‌افتد.

(۲) باعث حل شدن پوشش فسفات‌ه می‌شود.

(۳) باعث تاخیر در تشکیل پوشش فسفات‌ه می‌شود.

(۴) اجازه می‌دهد هیدروکسید فسفات‌ه روی اولیه به فسفات‌ه روی ثانویه رخ دهد.

۱۲۵- نرخ پرش حلال‌های مختلف نسبت به کدام حلال سنجیده می‌شود؟

- (۱) زایلن (۲) استون (۳) اتانول (۴) بوتیل استات

۱۲۶- کدام مورد درست است؟

(۱) سازوکار الکترواستاتیک، بیشتر در پایداری پراکنه رنگدانه در پوشش آب پایه مؤثر است.

(۲) سازوکار الکترواستاتیک، بیشتر در پایداری پراکنه رنگدانه در پوشش حلال پایه مؤثر است.

(۳) سازوکار ممانعت فضایی، بیشتر در پایداری پراکنه رنگدانه در پوشش آب پایه مؤثر است.

(۴) سازوکار ممانعت فضایی، بیشتر در پایداری پراکنه رنگدانه در پوشش حلال پایه مؤثر است.

۱۲۷- جرم مولکولی کدام مورد در حالت مایع (قبل از تشکیل فیلم و پخت) بالاتر است؟

(۱) رزین اپوکسی (۲) رزین پلی‌استر اشباع

(۳) رزین پلی‌وینیل استات (۴) رزین پلی‌استر غیر اشباع

۱۲۸- کدام یک از ویژگی‌های زیر، تحت تأثیر اندازه ذرات رنگدانه قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) پشت‌پوشی (۲) مقاومت نوری (۳) قدرت رنگ‌دهی (۴) ساختار بلوری

۱۲۹- کدام مورد درست است؟

(۱) چسبندگی رزین‌های اپوکسی به سطح فولاد مستقل از نوع عامل پخت است.

(۲) آماده‌سازی سطح پلی‌اتیلن به روش شعله سبب افزایش انرژی سطحی و افزایش چسبندگی پوشش به سطح می‌شود.

(۳) چسبندگی رزین‌هایی با T_g پایین و جرم مولکولی بالا به سطوح پلی‌اتیلن، کمتر از چسبندگی رزین‌هایی با T_g

بالا و جرم مولکولی کم به این سطوح است.

(۴) در پوشش‌هایی بر پایه رزین امولسیون با ساختار مولکولی و جرم مولکولی مشابه، کاهش اندازه ذرات سبب کاهش

چسبندگی پوشش به سطح چوب می‌شود.

۱۳۰- کدام مورد درست است؟

(۱) پشت‌پوشی رنگدانه تابع اندازه ذرات نیست.

(۲) پشت‌پوشی رنگدانه تابع ضریب شکست نیست.

(۳) ضریب شکست رنگدانه در محدوده طول موج نور مرئی متغیر است.

(۴) پشت‌پوشی رنگدانه تابع ضریب شکست ولی مستقل از اندازه ذرات است.